c't magazin für computer technik
27. 6. 2015
15

WLAN-Kompendium

Fehler finden und beheben

PC-Pannenhilfe

Tipps zu Windows, Hardware, Internet • Viren-Schnelltest

Coole Browser-Erweiterungen
E-Books mit Calibre
Virtual-Reality-Videos mit Kinect
Heizungssteuerung selbst gebaut
Recht auf Vergessen

Beratung zum Zwangsumstieg

IP-Telefonie kommt

Adobe Creative Cloud 2015
Desktop-CPU Core i7-5000
AMD Radeon R9 Fury
Robuste USB-Platten

Individueller, schneller, aktueller: CyanogenMod & Co.

Android-Tuning

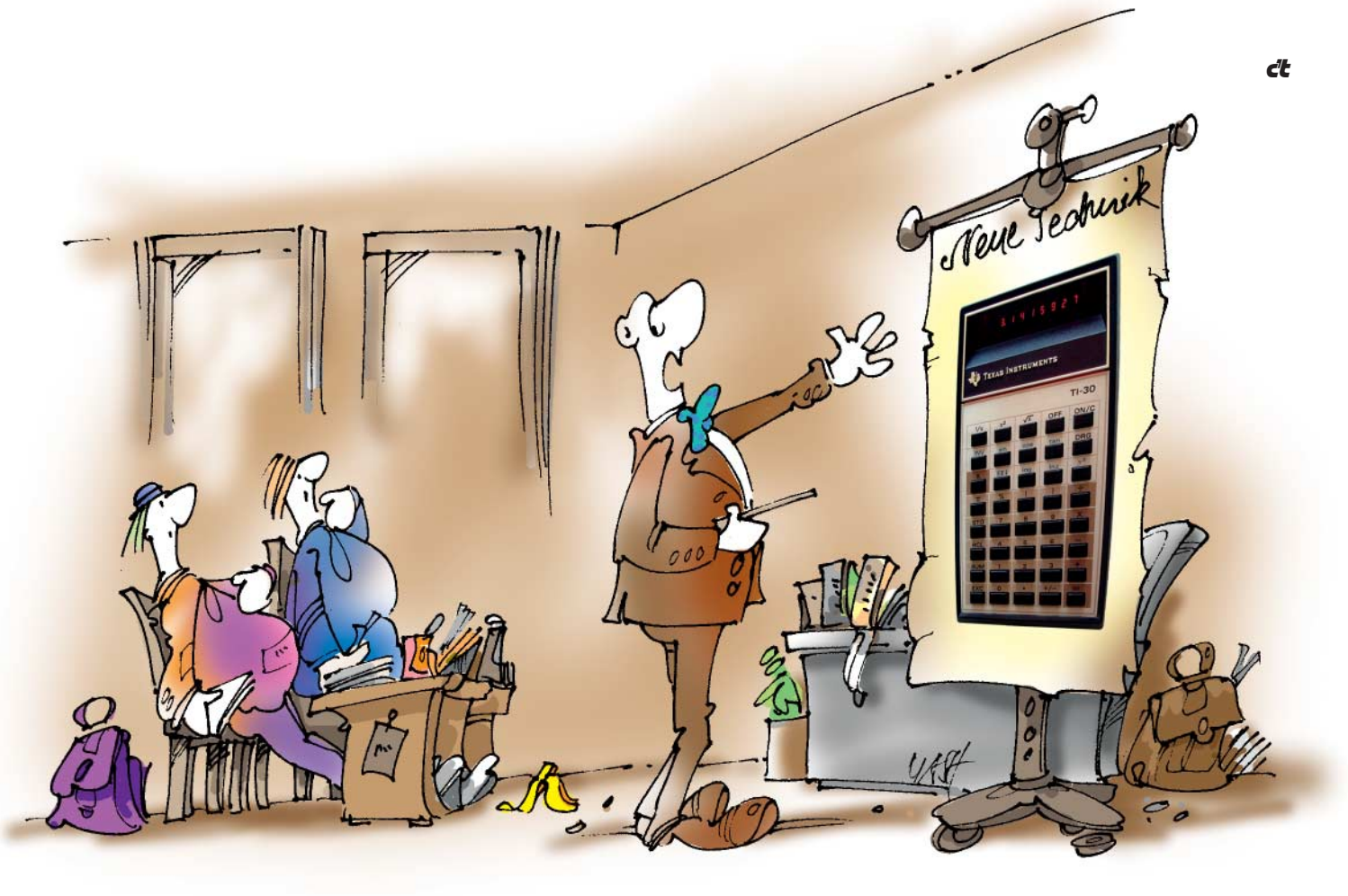
Custom-ROMs im Vergleich • Tipps zum Rooten und Flashen

4 196194 704507 15

€ 4,50
AT € 4,70 • CH CHF 6,90
LUX, BEL € 5,30
NL, IT, ES € 5,50

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Schule 1.1

Neulich brachte meine Tochter einen Informationsbrief ihrer Schule mit. Der begann mit der Behauptung, die Arbeit mit neuen Technologien gehöre mittlerweile zum Alltag im Unterricht. Das musste mir bislang entgangen sein, denn ihr Discounter-Tablet mit der Mathe-App hat meine Tochter bisher nur zu Hause benutzen dürfen und auch ihr Smartphone muss ausgeschaltet im Ranzen bleiben.

Aber das wird sich nun sicher schlagartig ändern, schließlich haben die Pädagogen "erkannt, dass Medienkompetenzen frühzeitig gefördert werden müssen, um Schülerinnen und Schüler für die Zukunft zu qualifizieren." Und: "Mit neuen Technologien kann der Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften offener und effektiver gestaltet werden", hieß es in dem Aufklärungsschreiben weiter. Auch allgemeine mathematische Kompetenzen könnten "im computergestützten Unterricht hervorragend erworben und gefestigt" werden.

Und für diesen "computergestützten Unterricht" soll ich nun einen grafischen Taschenrechner anschaffen, Modell TI-84 von Texas Instruments. Die Zahl beschreibt in etwa das Jahr der Entwicklung dieses Modells. Als wir das "neue Medium" dann ein paar Wochen später in den Händen hielten, musste ich vor nostalgischer Rührung weinen. Und es mischte sich noch ein klein wenig Neid auf die Jugend von heute hinein: So was hätte ich zu meiner Schulzeit anstelle von Rechenschieber und Kurvenschablonen auch gern gehabt. Die Technik der dreifach belegten Tasten war mir noch so vertraut, dass ich nach kurzer Zeit kleine Programme in TI-Basic erstellen konnte. Deren geschickte Ablaufsteuerung mit GOTO-Sprungbefehlen wie auf meinem 80186er DOS-PC trieb mir wieder die Tränen der Rührung in die Augen.

Meine Tochter hat auch geweint. Das Display an diesem Taschenrechner sei wohl kaputt, meinte das Kind. Es zeige jedenfalls keinerlei Farben und auf Berührung reagiere es auch nicht. Wie man auf dem nur dreieinhalb mal fünf Zentimeter großen Display überhaupt etwas lesen oder gar eingeben solle, sei ihr auch nicht ganz klar. WLAN und Internet-Verbindung gäb's wohl ebenfalls nicht, protestierte die vorlaute Jugend. Wozu das Ding denn dann überhaupt gut sein solle, wollte sie wissen.

Da hatte das Kind nun Recht. Offenbar macht es sich die träge Schulverwaltung ziemlich leicht, indem sie eine über Jahrzehnte nicht weiterentwickelte Technik für den Unterricht vorschreibt, deren Hersteller es sich in diesem bürokratisch regulierten Speckgürtel sehr bequem gemacht haben. Die Lehrer sparen sich den Einarbeitungsaufwand in neue Geräte, die zwei Anbieter Casio und TI, die sich das Hoheitsgebiet der Bundesrepublik brüderlich aufgeteilt haben, sparen sich den Entwicklungsaufwand und die Schulverwaltung neue Lehrpläne. So sind alle zufrieden - nur diese verbockten Kinder wie meine Tochter nicht.

Tim Gerber

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Spielemesse E3: Blockbuster und VR-Projekte 16
Prozessorgeflüster: Stream mit 1 TByte/s 21
Grafikkarte: 4K-Rakete Radeon R9 Fury X mit HBM 22
Embedded: CPU für Wearables, lüfterloser PC 25
Hardware: Mobile 4-TByte-Festplatte, Mini-PC 26
Display Week: Höhere Auflösung, sattere Farben 28
Audio/Video: YouTube für Spieler, Blender-Tutorial 30
Peripherie: Monitore, Datenbrillen, VR-Pornos 32
Smartphones: Fairphone 2, Nokia-Rückkehr 34
Netze: Vectoring, 10-GBit-Switch, 19-Zoll-ARM-NAS 36
Server & Storage: Marktzahlen, Server-SSDs 37
Smart Home: HomeKit-Entwicklungen, WLAN-Kamera 38
Creative Cloud 2015: Agenturbilder und mehr Speed 40
Filesharing: BGH zur Haftung von Anschlussinhabern 42
Kontaktlos bezahlen per NFC bei Aldi Nord 43
Internet: HTTPS-Einführung, Skype dolmetscht deutsch 43
Sicherheit: Hacker-Einbruch im Bundestagsnetz 44
Virus bei Kaspersky, Samsung-Handys angreifbar 46
Linux: Mate-Desktop modernisiert, freier Schulserver 47
Apple: Externer Mac-Akku, iPhone-Ansteckkamera 48
Apps: Pollen, Dateitransfer, Messenger 49
c't-Remix-Wettbewerb: Die Sieger stehen fest 50
Anwendungen: Font-Design, Videogespräche, PDF 51
Buchhaltung, Umsatzprognosen, Prozessmodellierung 52
CAD, Elektronik-Simulation, Leiterplatten-Design 54

Magazin

Vorsicht, Kunde: Sorgen mit dem Base-Sorglos-Paket 72
Weltkarte drucken: Hochauflösend im Riesenformat 76
Bücher: Bitcoin, Agiles Projektmanagement 185
Spielkonsolen und Heimcomputer 185
Story: Schweres Wasser, Teil 2 *von Carl Reiner Holdt* 190

Internet

IP-Telefonie: Abbau der konventionellen Telefonnetze 140
Stand der Umstellung 144
Suchmaschinen: Ein Jahr Recht auf Vergessen 156
Web-Tipps: Bahn- und Busverbindungen, Spleens 184

Software

Webseiten-Speicher: Später lesen mit Wallabag 61
Homebanking: Aus Quicken wird Finanzmanager 2016 61
Digital Audio Workstation: Studio One 3 67
Android M: Developer Preview im Test 74
Office: SoftMaker Office 2016 für Windows 108
Android-Tuning: Der Android-Ableger CyanogenMod 110
Die besten Custom-ROMs 114
Apps für gerootete Handys 120

80

PC-Pannenhilfe

Wenn der PC zickt, sollte man nicht voreilig Windows die Schuld in die Schuhe schieben. Vielleicht liegt der Fehler bei der Hardware oder dem Browser oder ein Virus hat sich eingenistet. Wer systematisch sucht, löst Probleme am schnellsten.

Hardware oder Software? 80
Schnelltest auf Virenbefall 86
Windows-Pannen beheben 90
Wenn Browser oder E-Mail zicken 96

AMD Radeon R9 Fury 22
Adobe Creative Cloud 2015 40
Desktop-CPU Core i7-5000 104
Recht auf Vergessen 156
Heizungssteuerung selbst gebaut 166
Virtual-Reality-Videos mit Kinect 170
E-Books mit Calibre 174
WLAN-Kompendium 178

Robuste USB-Platten

100

An sich sind Festplatten sehr empfindlich, doch es gibt Gehäuse, in denen sie auch mal einen Sturz vom Tisch oder einen Regenschauer überstehen. Wir haben robuste externe USB-Platten einem Härtetest unterzogen – und nicht alle haben überlebt.

© Copyright by Heise Medien

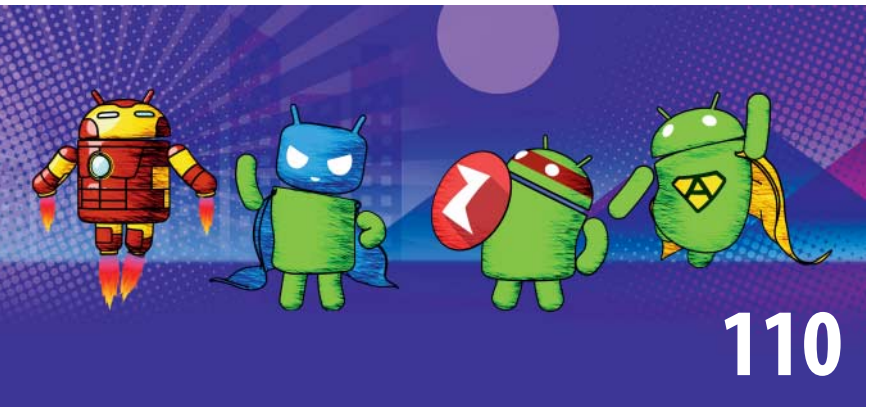
Coole Browser-Erweiterungen

Verbringen Sie viel Zeit in Ihrem Browser? Dann lohnt es sich, ihn aufzupeppen: Plug-ins sorgen für mehr Datenschutz, helfen beim bequemen Zusammentragen von Informationen, fördern die Konzentration beim Arbeiten oder verschönern ihn einfach nur.

IP-Telefonie kommt

ISDN und konventionelles Telefonnetz werden abgeschaltet – nicht sofort, aber Schritt für Schritt in den kommenden Jahren. Wenn kein Weg mehr an der IP-Telefonie vorbeiführt, kann man Altgeräte über VoIP-Adapter weiternutzen. Mit den richtigen Einstellungen klappts auch mit dem Faxgerät.

Abbau der konventionellen Telefonnetze 140
Stand der Umstellung 144
VoIP-Adapter 146
Tricks fürs Fax 150



Android-Tuning

Wenn Sie Ihr Android-Handy rooten, sind Sie Herr auf dem eigenen Gerät und können lästige Hersteller-Apps loswerden oder versteckte Funktionen freischalten. Oder Sie flashen gleich ein Custom-ROM und bekommen eine aktuelle Android-Version, bessere App-Kontrolle und mehr Privatsphäre.

Der Android-Ableger CyanogenMod 110
Die besten Custom-ROMs 114
Apps für gerootete Handys 120
Rooten und flashen: Praxistipps 124
Technische Hintergründe 128

Coole Browser-Erweiterungen für Chrome und Firefox 132
Linux-Distribution: Emmabuntüs für Gebraucht-PCs 138
Spiele: Anna's Quest, Tormentum 186
Rescue 2, Icewind Dale – Enhanced Edition 187
Hitman: Sniper, Geometry Wars 3, Indie-Spiele 188

Hardware

4K-Medienspieler: Minix Neo X8-H Plus 56
Smartwatch: Pebble Time mit Farbdisplay 56
WLAN-Steckdose mit REST-API-Unterstützung 58
Smart Home: Heizkörperthermostat und Funksteckdose 59
Digitale Küchenmaschine: Supercook SC110 60
Mini-Synthesizer: Pi L Squared Leukos 60
Lüfterloser Mini-PC: Cirrus 7 Nimbini Media Edition 62
Mouse Jiggler verhindern störenden PC-Schlaf 64
3D-Drucker: Da Vinci Junior für 400 Euro 65
E-Book-Reader: Der neue Kindle Paperwhite 66
Prozessoren: Intel Braswell für Mini-PCs 68
Robuste USB-Platten: Stoß- und wassergeschützt 100
Desktop-Prozessor: Core i7-5675C alias Broadwell 104
VoIP-Adapter mit und ohne DECT 146

Know-how

Android: Rooten, flashen, bricken 128
WLAN: Wissen für Gerätewahl und Fehlersuche 178
Loopback-Recording: Windows-Sound mitschneiden 182

Praxis

PC-Pannenhilfe: Hardware-Fehler rasch finden 80
Schnelltest auf Virenbefall 86
Windows-Pannen beheben 90
Wenn Browser oder E-Mail zicken 96
Android rooten und Custom-ROMs flashen 124
Faxen über VoIP: Adapter optimal einstellen 150
Kinderzeichnungen freistellen für T-Shirt-Druck 152
Hotline: Tipps und Tricks 160
FAQ: Smartwatches 164
Heizungssteuerung mit Raspi: ELV Max! mit FHEM 166
Virtual-Reality-Videos mit der Kinect-Kamera 170
E-Books verwalten mit Calibre 174

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Stellenmarkt 198
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Billige Stimmungsmache

Urs Mansmann im Editorial über Roaming-Kosten, c't 14/15, S. 3

Über die Höhe von Roamingkosten kann und muss man sehr wohl streiten, denn die Provider hatten hier sicherlich überzogen. Aber Roaming als reiner „Geldquelle" jeglichen Sinn abzusprechen ist auch als Kolumne nicht akzeptabel.

Netze werden durch Firmen gebaut und betrieben und haben dadurch sehr wohl physische Grenzen, auch wenn sie untereinander verbunden sind. Nun gehe ich davon aus, dass wir es diesen Firmen (schweren Herzens) durchaus zugestehen, das nötige Kleingeld für Ausbau und Betrieb von ihren Kunden einzufordern, privat wie geschäftlich.

Aber genau das ist nicht möglich, wenn ein Nutzer kommt, mit dem man keinen Vertrag hat. Damit wir also überhaupt in fremden Netzen telefonieren können, brauchen wir Roaming. Die dadurch entstehenden Kosten werden sich die Firmen somit auch immer in Rechnung stellen (so wie die anderen netzübergreifenden Terminierungsleistungen bei netzübergreifenden Gesprächen durch Interconnection-Verträge oder im Datenbereich durch Peerings auch).

Und diese Kosten werden die Firmen dann auch immer auf ihre Kunden herunterbrechen. Ich persönlich zahle in solchen Fällen lieber meine Roaming-Gebühr und Autobahnmaut, als diese Kosten versteckt in meiner Telefonrechnung oder KFZ-Steuer zu wissen oder durch verminderte Vertragsleistungen kaschieren zu lassen.

Jens Wetzel

Gerätehersteller in der Pflicht

Natürlich sind die Roaming-Gebühren der Mobilfunk-Betreiber unerfreulich. Als jemand, der dauernd im schweizerisch-deutschen Grenzgebiet unterwegs ist, finde ich zusätzlich die Handhabung meines Smartphones mühsam und sehe auch die Gerätehersteller in der Pflicht. Ich vermisse eine Betriebsart, die automatisch mein Heimnetz nutzt, wenn es (notfalls auch schwach) empfangen werden kann, ansonsten notgedrungen automatisch auf ein fremdes Netz mit Roaming ausweicht, und wenn empfangbar wieder automatisch ins Heimnetz zurückkehrt.

Jetzt muss ich mich über mehrere Menüebenen durch Bedienfunktionen „Netze durchsuchen" beziehungsweise „Automatisch auswählen" hangeln mit unangenehm langen Suchzeiten. Nach einem Auslandsaufenthalt bin ich auch an meinem Heimatort immer wieder unfreiwillig noch im fremden Netz mit entsprechend hohen Kosten. Früher hatte ich Handys mit der Funktion „Bevorzugten Provider automatisch auswählen", die zwar nicht im von mir gewünschten Sinne funktioniert hat, von der Bezeichnung her aber ziemlich treffend wäre.

Wilhelm Fromm

Besser abwarten

Windows 10: Endspurt, Reservierung, Systemvoraussetzungen, Upgrade-Pfade, c't 14/15, S. 16

Bisher hat man nur bei neuen Windows-Server-Versionen gemerkt, dass Microsoft nicht die Zeit findet, bei jeder Überarbeitung der grafischen Darstellung von Windows auch alle Komponenten komplett zu überarbeiten. Jetzt ist das aber auch bei Windows 10 der Fall. Irgendwie bekommt man das Gefühl, dass Microsoft ab jetzt jährlich ein Update auf eine neue Windows-Version verkaufen möchte mit kleinen optischen Anpassungen. Was mich wirklich stört, ist aber, dass man nicht sieht, in welche Richtung sich Windows wirklich entwickelt und wie Anwendungen/Apps in Zukunft unter Windows aussehen sollen. Für mich bedeutet das, dass Microsoft nicht weiß, wohin die Reise geht, und wir auch in Zukunft keine ausgereifte Windows-Version mehr zu erwarten haben. Wenn man mit Windows 10 keine wirklich brauchbaren neuen Funktionen bekommt, dann sollte man vielleicht lieber doch abwarten und sich nicht sofort das neue Desktop-Chaos auf den Bildschirm holen.

Miha Sokolov

Billige Prepaid-Lösungen

Überall online, Im Urlaub günstig ins Internet, c't 14/15, S. 86

Der Hinweis für Kreuzfahrtpassagiere ist für mich aktuell sehr interessant. Hier habe ich leider eine Lösung vermisst, bei der man einzelne Mobilfunk-Netze blockieren kann, um nicht unbeabsichtigt im Netz des Schiffes zu landen.

Des Weiteren vermisse ich einen Hinweis auf die Prepaid-Karten des britischen Providers „3". Für nur 15 Pfund bekommt man eine „all-you-can-eat"-Surfflat mit 2 Gigabyte, die sogar in 16 anderen Ländern ohne Zusatzkosten genutzt werden kann.

Ich mache im August eine Kreuzfahrt durchs westliche Mittelmeer und mit dieser Karte habe ich in jedem Land mit einer einzigen Flatrate auf derselben SIM-Karte jede Menge Internet, ohne dass ich etwas umstellen muss. Mit meinem Alditalk-Vertrag bin ich zudem kostenlos unter meiner Nummer im EU-Ausland erreichbar – ein Dual-SIM-Handy vorausgesetzt. Ein Mobilnetz- oder APN-Blocker wäre hier die Rundum-Sorglos-Lösung.

Ulrich Cyrus

Ausgesperrt vom Virenscan

Desinfec't 2015, Schädlinge einfach und zuverlässig aufspüren, c't 14/15, S. 90

Ich finde die aktuelle CD sehr hilfreich. Bloß habe ich ein Problem. Wenn ich das Avira-Programm laufen lasse und nicht daneben sitze, dann wechselt es auf die Ubuntu-Login-Seite und verlangt nach Benutzerna-

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
Kommentare und Fragen zu Artikeln bitte an **xx@ct.de** (wobei „xx" für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). Allgemeine Anmerkungen bitte an **redaktion@ct.de.**

ONLINE-KOMMENTARE:
Diskussionsforen zu allen in dieser Ausgabe erschienenen Artikeln finden Sie online unter **www.ct.de.**

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei **Facebook, Google+ und Twitter als c't magazin.**

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen. Antworten sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

men und Kennwort. Da aber kein Benutzername und Kennwort vergeben wurde am Anfang, kommt man nicht mehr rein. Also müsste ich 4 Stunden neben dem Computer sitzen, damit ich den richtigen Zeitpunkt nicht verpasse.

Peter A. Mayer

Wir konnten das auf die Schnelle nicht klären. Sie können sich aber ganz einfach behelfen: Loggen Sie sich mit dem Benutzernamen „desinfect" und ohne Passwort (Enter drücken) ein.

Besser ohne Netzteil

Schnipp, schnapp, Kabel ab, Kabellose Ladegeräte und Ladeadapter für Smartphones im Test, c't 14/15, S. 102

Danke für den interessanten Artikel. Für mich eine Bestätigung, dass das drahtlose Laden noch nicht in Frage kommt. Ich möchte Ihnen aber in einem Punkt ganz deutlich widersprechen: Das fehlende Netzteil bei Fonesalesman ist kein Manko! Im Gegenteil zeugt es von Weitsicht und Umweltschutzgedanken seitens des Unternehmens, wenn auf ein weiteres Netzteil verzichtet wird. So weit ich weiß, sind mittlerweile die Geräte genormt und mit USB-Stecker versehen. Ich kann also ohne Probleme das obsolete Netzteil des Smartphones nutzen und dort das Woodpack zum Laden anschließen. Danke an Fonesalesman. Ich wünsche mir mehr von solchen mitdenkenden Firmen und weniger unnützes Kabelzeugs, weniger Elektroschrott!

René Noack

AA-Akkus günstiger, GPS hilfreich

Mehr fürs Bild, Digitalkameras von kompakt bis Spiegelreflex, c't 14/15, S. 124

Vielen Dank für die Übersicht der neuen Kameramodelle und die zahlreichen betrachteten Kriterien zur Kamerawahl. Drei Aspekte kamen – m. E. – dabei leider etwas zu kurz:

1. Klassische AA-Akkus im Batterieformat sind zwar sicher nicht so leistungsfähig wie modernste Li-Ionen-Akkus, aber viel preiswerter und überall erhältlich (notfalls setzt man eben Einweg-Batterien ein).

2. GPS halte ich bei der Vielzahl der geschossenen Bilder für ein tolles Feature, um sie wiederzufinden (wenn die verwendete Fotoverwaltungssoftware die entsprechenden Tags auswerten kann). Leider haben Sie im Artikel nichts darüber geschrieben, wie schnell denn die Kameras (mit GPS) ihre Satelliten finden; bei meinem Handy vergehen da oft Minuten, was die Funktion dann wieder fast unbrauchbar macht …

3. Bedienung mit Ring am Objektiv halte ich – speziell um den Zoom bei den Superzoom-Modellen einzustellen – für das wichtigste Bedienelement überhaupt. Braucht keinen Strom, ist sehr schnell und gleichzeitig viel genauer als mit der sonst üblichen Wippe.

Matthias Gebauer

Mit Uplink chillen und chromecasten

Ich bin seit beinahe zwei Dekaden ein recht treuer Konsument eurer Digital- und Printmedien. Ich möchte mich mal für das schöne Format c't uplink aus Nerdistan bedanken. Mit dem Stoff chille ich gerne mal oder chromecaste es mir standesgemäß auf den großen Zöller. Die Google I/O 15 mit eurer Live-Aufbereitung war mir ein Fest. Noch was Multimediales für euch: Ich habe ein schnuckeliges Stück Retro aus länger vergangenen Tagen meines Arbeitgebers ausgegraben und im Netz konserviert: https://youtu.be/B3nelTjX_Hk. In dem VHS-Fundstück aus den Achtzigern ist zu sehen, wie eine integrierte Schaltung entsteht.

Timi Jay

Argumente gegen OpenPGP zweifelhaft

Zu c't uplink

Ich fand es sehr schade, wie OpenPGP in eurer Sendung wegkam. Wichtige Details bleiben unerwähnt. Dass die NSA bei Bedarf schwache Crypto einfach batch-decrypted und das eine ihrer leichtesten Übungen ist, bleibt unerwähnt. Dass man der NSA ohnehin nicht entfliehen kann, als Argument zu verwenden und statt starker Crypto schwache Crypto zu verwenden, finde ich fatal. Die Argumente, die ihr gegen OpenPGP bringt, sind zweifelhaft. Wenn jeder immer sagt, es gibt sonst niemanden, der das benutzt, können wir gleich alle nur noch über Facebook kommunizieren. Die Nutzerzahlen unseres GPGTools-Projekts wachsen ständig – und wenn man den Freunden ein wenig unter die Arme greift, hat man schnell die wichtigsten Kontakte mit einem Schlüssel ausgestattet.

Das hätte ich mir als Message an euer doch Computer-affines Publikum sehr gewünscht. Genau das sind doch die Leute, die unbedarfteren Nutzern ein wenig helfen könnten.

Die Versionierung der Sendung verstehe ich allerdings nicht – 6.9?

Steve / GPGTools

Die „Versionierung" der Uplink-Folgen ist lediglich ein kleiner Nerd-Witz: 6.9 bedeutet einfach Folge 69, 7.1 ist „Folge 71".

Uplink auch ohne Video?

Ich bin mittlerweile ein großer c't-Uplink-Fan geworden und freue mich über jede neue Folge! Vorwiegend höre ich die Episoden im Auto mit meinem Android-Handy per Bluetooth-aAdio. Leider werden nur Download-Möglichkeiten bzw. YouTube angeboten – ich vermisse hier einen reinen Audiostream über Soundcloud oder Ähnliches. Mit iTunes komme ich ja mit meinem Android nicht weit …

Helmut Sommersguter

Kein Problem: Eine Audiofassung als Podcast finden Sie hier: http://blog.ct.de/ctuplink/ctuplink.rss. Sie können den Uplink mit einer Android-App wie Pocket Casts abonnieren und entweder direkt von unserem Server oder lokal (nach dem Herunterladen) über Bluetooth abspielen.

Kokolores

Passend möbliert, Ubuntu-14.04-Notebooks von Dell und Tuxedo Computer, c't 14/15, S. 138

Wenn man die Windows-Lizenz nicht mitbezahlen müsste, ergo ein nacktes, preiswerteres Notebook bekäme, dann wäre die Auswahl an wirklich funktionierenden Geräten viel größer und man müsste Microsoft nicht quer subventionieren. Die bisherigen Linux-Notebooks haben sich alle nicht mit Ruhm bekleckert …

Peter Ries

Ergänzungen & Berichtigungen

Haswell-E etwas langsamer

Schnellstspeicher, HBM bringt Grafikkarten und Superrechner auf Trab, c't 12/15, S. 140

Der Core i7-5900 (Haswell-E) verwendet DDR4-2133-RAM und nicht, wie versehentlich geschrieben, DDR4-2166. Damit beträgt auch die Datentransferrate bei vier Speicherkanälen rund 68 statt 69 GByte/s.

Kurztest Büroscanner mit Android

Festplatte mit Turbo, c't 14/15, S. 57

Anders als im Kurztest beschrieben, hat der Dokumentenscanner Plustek eScan A150 keinen Ultraschallsensor zur Doppeleinzugserkennung. Der im Einzugsweg sichtbare Sensorkopf ist lediglich ein Dummy.

DSP-Leistung beim RME Fireface 802

Duell der Superstars, Profi-Audio-Interfaces UAD Apollo 8 und RME Fireface 802, c't 14/15, S. 134

RME setzt als DSP im Fireface 802 den Texas-Instruments-Chip TMS320C6747 ein und nicht den von uns genannten TMS320VC33. Die DSP-Rechenleistung des RME Fireface 802 entspricht daher nicht wie in der Tabelle auf Seite 135 angegeben 150 MFLOPS, sondern 2,7 GFLOPS. Sie liegt damit gleichauf mit der Rechenleistung eines einzelnen DSPs in der Apollo 8 von Universal Audio. Da der Software-Mixer auf einem separaten FPGA im Fireface 802 läuft, erzeugt dieser im Unterschied zum Apollo 8 von Universal Audio keine Grundlast auf dem DSP.

Die von uns angegebene Anzahl von 22 Spuren im Software-Mixer des Fireface 802 sowie die Rechenleistung für 14 Spuren mit Compressor und EQ bezieht sich auf den Betrieb bei 96 kHz. Bei 48 kHz kann Totalmix 30 Spuren mischen und die Anzahl der mit EQ und Compressor bearbeitbaren Spuren verdoppelt sich.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

© Copyright by Heise Medien

Bild: ESA

Roland Austinat, Hartmut Gieselmann

Die Rückkehr der Blockbuster

Neue Spiele von der E3 in Los Angeles

Sie können es noch: AAA-Titel, wie die Großproduktionen der Industrie genannt werden, waren 2014 aufgrund des Generationswechsels der Konsolen fast verschwunden. Auf der E3 in LA erlebten sie ihr großes Comeback.

Waren es einst die Raubkopierer, die an den Umsätzen der großen Spiele-Publisher nagten, so sind es nun die Millionen von Smartphone- und Free-to-Play-Spielchen. Sie stehlen den Spielern die Zeit und das Geld für abendfüllende Blockbuster. Aus Angst vor leeren Hallen lud die ESA in diesem Jahr neben Fachpublikum erstmals 5000 Spieler nach Los Angeles, was die offizielle Besucherzahl über die 50 000er-Grenze hievte. Dennoch fühlte sich das Convention Center gerade am letzten Messetag erstaunlich leer an: Vom akustischen Krawall der früheren Jahre war die Messe weit entfernt. Auf den meisten Ständen konnte man sich sogar in normaler Lautstärke unterhalten.

War Virtual Reality im März auf der Game Developers Conference noch das dominierende Thema, so wurde es auf der E3 in die Hinterzimmer geschoben. Sony und Oculus zeigten einige kurze Demos, Valve blieb der Messe mit seinem Vive-Kit hingegen komplett fern.

Treffpunkt Virtual Reality

Oculus hatte bereits am Freitag vor der Messe seine fertige Rift-Brille in San Francisco vorgestellt. Die finale Version wird ein 90-Hz-OLED-Doppeldisplay mit 2160 × 1200 Pixeln Auflösung beherbergen. Auf dem Kopf trägt sich die Rift angenehmer und ausbalancierter als die Prototypen DK1 und DK2. Zudem erspart der eingebaute Kopfhörer zusätzliches Kabel- und Haltebügelgewirr. Das Tracking übernimmt eine Infrarot-Kamera. Oculus will die Brille im ersten Quartal 2016 zu einem bisher ungenannten Preis veröffentlichen. Mit im Paket ist ein Xbox-One-Gamepad von Microsoft, das sich über ein USB-Dongle kabellos mit einem PC verbinden lässt.

Das Gamepad ist Microsofts Mitgift für seine neue Kooperation mit Oculus. Im Gegenzug hat Oculus verkündet, die Rift werde vorerst ausschließlich mit Windows 10 laufen und weder OS X noch Linux unterstützen. Zudem soll man die Bildausgabe einer Xbox One über einen Windows-PC auf die Rift streamen können, was aber wohl eher ein Marketing-Gag ist.

Ein Set aus zwei kabellosen Bewegungs-Controllern, Oculus Touch genannt, soll erst Ende 2016 folgen. Jeder Touch-Controller bringt auf der Oberseite einen Analog-Stick mit und zwei Knöpfe. Dazu gesellen sich ein Trigger an der Front und ein Hebel auf der Unterseite, der Greifbewegungen erkennt. Sensoren des Controller merken, wenn der Spieler den Zeigefinger ausstreckt, um auf etwas zu zeigen, oder den Daumen für ein „Thumbs up“ in die Höhe reckt. Die Kamera registriert zudem die Raumposition der Controller. So kann man Gesten intuitiv ausführen, was in einem kurzen Test hervorragend klappte.

Auf der E3 demonstrierte Oculus die Möglichkeiten der Rift-Controller in einer VR-Demo für zwei Personen. Obwohl diese in der realen Welt nicht im selben Raum standen, konnten sie sich im virtuellen Raum treffen. Jeder sah die Brille und die Hände des anderen. So konnte man sich über das eingebaute Rift-Headset unterhalten, einander virtuelle Objekte reichen, eine runde Pingpong spielen oder gemeinsam durch den Weltraum schweben.

An konkreten Spielen war außer ein paar kurzer Demos wenig zu sehen. Einer der auffälligsten Titel ist nach wie vor der Weltraum-Shooter „Eve: Valkyrie“ von CCP; hinzu kommen die Third-Person-Action-Adventures „Edge of Nowhere“ von Insomniac Games sowie „Chrono“ von Gunfire Games.

© Copyright by Heise Medien

Sonys VR-Experimente

Sony hat mit seinem Morpheus-Helm bei der Bildschirmqualität mit Oculus gleichgezogen. Hier muss der Kopfhörer jedoch noch getrennt aufgesetzt werden. Zur Steuerung setzen die Japaner auf Gamepads sowie ihre bekannten Move-Controller. Im Vergleich wirkten die Oculus-Demos ausgereifter, was daran liegen mag, dass deren Entwickler bereits länger Erfahrungen mit der Rift sammeln konnten.

Sony hatte Experimente wie „VirZoom“ auf Lager, in denen der VR-Spieler auf einem Heimtrainer sitzt und durch seine Trampelbewegungen ein Pferd steuert, das später wie ein Pegasus über einen Canyon fliegt. Multiplayer-Partien soll es auch geben. So arbeitet der konzerneigene Entwickler Guerrilla in Cambridge an einem Team-Shooter namens „Rigs“, in dem die Spieler in schnellen Mechs in einer Arena gegeneinander antreten. Hier bleibt abzuwarten, ob das hohe Spieltempo nicht die berüchtigte Simulatorkrankheit verursacht.

Rebellion arbeitet derzeit an einer VR-Neuauflage des Atari-Klassikers „Battlezone“, in dem man mit schwebenden Panzern aufeinander schießt. Der Titel soll nicht nur für die Morpheus-Brille, sondern auch für PC-VR-Systeme erscheinen. Crytek kündigte sein erstes VR-Spiel „Robinson: The Journey“ an, in dem der Spieler auf einem fremden Planeten Schiffbruch erleidet und die Umgebung erkundet. Weitere VR-Spiele sind bei EA und Ubisoft in Entwicklung, befinden sich jedoch noch im Prototyp-Stadium.

Offenbar wollen alle drei VR-System-Hersteller Oculus, Sony und Valve bei der Markteinführung von VR eng zusammenarbeiten. Man kenne sich persönlich gut und tausche Tipps aus, erklärte Sonys Spiele-Chef Shuhei Yoshida. Die Hersteller haben vor allem Angst, dass die ersten VR-Titel Übelkeit verursachen und solche negativen Erfahrungen bei Spielern den gesamten Ansatz in Frage stellen. Deshalb wäre es durchaus möglich, dass sich die ambitionierten Zeitpläne doch weiter verschieben – Valve will mit dem ersten Vive-Kit noch vor Weihnachten auf den Markt.

Sony koppelt seinen Morpheus-Helm „VirZoom“ mit einem Heimtrainer. Termine und Preise sind allerdings noch unklar.

Halo HoloLens

Microsoft will auch seine Augmented-Reality-Brille HoloLens mit Spielen füttern und führte dies als einziger der Konsolen-Hersteller auch auf seiner großen Pressekonferenz vor. Als Erstes soll „Minecraft“ eine Erweiterung für die HoloLens bekommen. Spieler können dann Projektionen ihrer Klötzchenburgen auf einem realen Tisch betrachten und mit einfachen Gesten zoomen und verschieben. Anfassen lassen sich die Minecraft-Klötze jedoch nicht: Für das haptische Gefühl muss man weiterhin echte Steine von Lego kaufe.

Das Tracking-System der kabellosen Brille eignet sich aber auch, um etwa die Welt von Halo in die eigenen vier Wände zu projizieren. So hatte Microsoft einen kleinen Parcours aufgebaut, in dessen Gängen scheinbar schwebende Energiekugeln dem HoloLens-Träger den Weg anzeigten – ganz wie man es von den Wegpunktmarkierungen im Spiel kennt. Auf eine leere Wand würde ein virtuelles Fenster projiziert, durch das man in einen Raumschiffhangar blicken konnte.

Im Unterschied zu den VR-Systemen hat die HoloLens den Vorteil, dass Spielern nicht so schnell übel wird, weil sie weiterhin ihre reale Umgebung wahrnehmen. Der Nachteil ist, dass der durchsichtige Projektionsschirm nur einen kleinen Bereich des Blickfeldes abdeckt, sodass ein deutlich geringeres „Eintauchgefühl“ entsteht.

Buhlen um alte Fans

Doch Microsoft arbeitet auch an Hardware für „gewöhnliche“ Spiele und will im Oktober ein neues Elite-Gamepad auf den Markt werfen. Elitär ist nicht zuletzt der Preis von 150 US-Dollar. Dafür wird der Controller aus besonders wiederstandfähigen Oberflächenmaterialien und robusten Schaltern gefertigt. Aufsätze für Analogsticks und Hebel an der Unterseite lassen sich mit Magnethalterungen durch andere Größen auswechseln. Das gut in der Hand liegende Gamepad kann unterschiedliche Konfigurationen abspeichern und die Wege der Schulterhebel verkürzen. Die Hebel an der Unterseite bilden in normalen Spielen die Knöpfe auf der Oberseite ab. So können Spieler sie drücken, ohne ihre Daumen von den Sticks zu nehmen, was vor allem Vorteile bei Online-Shootern verschaffen soll.

Die Oculus Rift soll im Frühjahr 2016 zusammen mit einem Xbox-One-Controller für Windows 10 erscheinen. Ein Preis steht noch nicht fest.

Erst später folgen die beiden Touch-Controller für die Rift, die unter anderem Greif- und Fingerbewegungen im virtuellen Raum ermöglichen.

© Copyright by Heise Medien

Microsoft zeigte erste Spiele für die Augmented-Reality-Brille HoloLens. Neben Minecraft soll auch Halo angepasst werden.

The Last Guardian kommt 2016 für die PS4 und beeindruckte auf der E3 mit lebendig wirkenden Animationen einer großen Chimäre.

Microsoft hat sich offenbar zum Ziel gesetzt, weiteres Abwandern von Xbox-360-Spielern zur PS4 von Sony zu verhindern. So sollen zum Ende des Jahres rund 100 Xbox-360-Titel auf die Xbox One portiert werden. Spieler, die eine Original-Disc oder einen 360-Digital-Code besitzen, können die Titel kostenlos auf der Xbox One weiterspielen. Zudem betonten die Redmonder bei ihren Spielpräsentationen immer wieder deren „Exklusivität" – selbst wenn nur wenige Wochen Vorsprung vor dem Erzrivalen Sony gemeint waren. Um etwa dessen „Uncharted 4 Paroli zu bieten, erscheint „Rise of the Tomb Raider" vor Weihnachten zunächst nur für die Xbox One; PC und PS4 folgen erst 2016.

Doch neben erwartbaren Fortsetzungen wie Gears 4, Halo 5, und Forza 6 blieb die Zahl neuer Eigenentwicklungen überschaubar. So kündigte Microsoft ein neues 3D-Action-Adventure von Keiji Inafune (Megaman) namens „ReCore" an. Zu sehen war aber nur ein vorgerenderter Trailer. Offenbar steuert der Spieler ein Mädchen mit einem Begleiter, dessen Geist in einer leuchtenden Kugel lebt, die sich in verschiedene Roboter einsetzen lässt. So kann der Spieler die Form seines Begleiters ändern, um verschiedene Aufgaben zu lösen. Als weiteren Xbox-Titel zeigte Rare erste Szenen aus dem Piratenspiel „Sea of Thieves", dessen Zeichentrick-Grafik stark an Monkey Island erinnerte. Beide erscheinen frühestens 2016.

Bethesda liefert Fallout 4 im November mit einem Unterarm-Adapter für Smartphones aus.

Phoenix aus der Asche

Sony überspielte auf seiner Präsentation geschickt die Tatsache, dass in diesem Jahr außer dem Horror-Adventure „Until Dawn", einer Umsetzung des Vita-Spiels „Tearaway" sowie einer Portierung der ersten drei Uncharted-Teile keine weiteren Exklusivtitel für die PS4 anstehen.

Stattdessen gab es einen Ausblick auf 2016: Dann soll endlich der lange verschollene Titel „The Last Guardian" erscheinen. Das Abenteuer von Fumito Ueda erzählt die Geschichte eines kleinen Jungen, der mit einer großen Chimäre durch eine Tempelanlage streift. Das Spiel vereint Elemente aus Uedas Kunstspielen „Ico" und „Shadow of the Colossus" und überzeugte in der Präsentation mit äußerst natürlich wirkenden Bewegungen der großen Chimäre – einer Mischung aus Katze, Hund und Vogel. Für weiteren Jubel sorgten kurze Ankündigungen eines Remakes von Final Fantasy 7 sowie „Shenmue 3", das über eine Kickstarter-Kampagne finanziert werden soll.

Der niederländische Entwickler Guerrilla (Killzone) zeigte erste Bilder seines Open-World-Abenteuers „Horizon: Zero Dawn". Es spielt etwa 1000 Jahre nach einer Apokalypse, in der Roboter-Dinosaurier die Welt bevölkern und Menschen sie wie in der Urzeit mit Pfeil und Bogen jagen. Um die riesigen Viecher zu erlegen, muss der Spieler wie in „Monster Hunter" mit List und Tücke vorgehen, was anspruchsvolle Kämpfe verspricht.

Media Molecule arbeitet nach Little Big Planet an einem neuen Spielkonzept namens „Dreams", bei dem Spieler ihre eigenen Träume mit einfachen Malwerkzeugen zum Leben erwecken können sollen. Am Konzept feilt man jedoch noch mehr, es soll erst im Herbst bekanntgegeben werden.

Schusters Leisten

Nintendo hält vom ganzen neumodischen VR-Schnickschnack nicht viel. Der US-Chef des Konsolenherstellers Reggie Fils-Aimé vermisst bei den bisherigen VR-Systemen den Spaß und das soziale Element. Nintendo konzentriert sich deshalb auf seine bewährten Marken und will sich erst im kommenden Jahr zu einem Wii-U-Nachfolger äußern. Mangels Unterstützung von anderen Publishern muss Nintendo mit seinen Kräften haushalten und verteilt die eigenen Produktionen über einen längeren Zeitraum.

So wird es zu Weihnachten kein neues Zelda für die Wii U geben. Stattdessen sollen Fortsetzungen des Rollenspiels „Xenoblade Chronicles" und der „Super Mario Maker" Spieler bei der Stange halten – letzteres ist ein Jump&Run-Editor mit einem Designbuch früherer Mario-Spiele. Zudem feiert Fox McCloud in „Star Fox Zero" auf der Wii U nach zehn Jahren sein Comeback. Als Besonderheit sollen Spieler den Tablet-Controller um sich herumschwenken können, um sich im Cockpit der Raumschiffe umzusehen und Gegner direkt per Bewegungssteuerung anzuvisieren. Die beliebte Metroid-Serie wird zunächst nur in einem Multiplayer-Spiel auf der 3DS fortgesetzt – Fans zeigten sich enttäuscht.

Heimliche Cyborgs

Die anderen Systeme (PC, PS4, Xbox One) können sich über ein wahres Feuerwerk von hochrangigen Titeln im kommenden Jahr freuen. Vor allem Fans von Cyberpunk- und Schleichspielen kommen auf ihre Kosten.

Als Großereignis warf „Metal Gear Solid V" seine Schatten voraus und gab einen Eindruck von der zu erwartenden komplexen Handlung und den groß angelegten Missionen. Das Anfang September erscheinende Kriegsdrama ist das letzte Metal-Gear-Spiel von Hideo Kojima, der sich mit Konami überworfen hat und das Unternehmen verlässt. Kojima wirft hier einerseits einen ungeschönten Blick auf den Afghanistan-Krieg Mitte der 80er Jahre, nimmt dem ernsten Thema aber mit Science-Fiction-Robotern und Slapstick-Einlagen etwas die Schärfe.

Für November kündigte Bethesda die Fortsetzung seiner postapokalyptischen Rollenspielreihe Fallout an. „Fallout 4" soll deutlich größer und detaillierter ausfallen als seine Vorgänger. Der Spieler entkommt etwa 200 Jahre nach einem Atomkrieg aus seinem Bunker und muss fortan in einem riesigen Open-World-Szenario sein Überleben sichern. Dazu baut er etwa eine eigene Fes-

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Das dystopische Cyberpunk-Spiel Deus Ex stellt es dem Spieler in „Mankind Divided" frei, ob er an Wachen vorbeischleicht, sie erschießt oder im Gespräch überzeugt.

tung mit Generatoren und Abwehrgeschützen auf. Passend zum herrlichen Retro-Design will Bethesda eine Spezial-Edition mit einem Unterarm-Adapter für Smartphones veröffentlichen. Auf diesem Pip-Boy genannten Gerät können Spieler dann während des Spiels weitere Informationen abrufen.

Im gleichen Monat will Firaxis den Reboot seiner Taktikreihe XCOM fortsetzen. „XCOM 2" erlaubt endlich Multiplayer-Partien und führt prozedural generierte Schlachtfelder ein. Zudem sollen Spieler eigene Karten und Spielmodi entwerfen können. Dafür lassen die Entwickler die Konsolenumsetzung weg und konzentrieren sich auf die auf Linux, OS X und Windows. Grafisch sah das rundenbasierte Strategiespiel kaum verändert aus. Neue Einheiten und Regeln (etwa die Rettung verletzter Elite-Einheiten) sollen aber dafür sorgen, dass Spieler sich häufiger über die Felder bewegen, statt sich nur zu verschanzen und auf die Aliens zu warten.

Im Dezember kann dann in „Hitman" wieder geschlichen werden. Square Enix legt den nächsten Teil des Killer-Spiels als Serie an: Spieler zahlen zwar den vollen Preis, bekommen jedoch zunächst nur wenige Missionen, die in einem riesigen Gebiet von Paris liegen. Weitere aufwendig produzierte Aufträge und Online-Wettbewerbe folgen erst im Laufe des Jahres 2016.

Im kommenden Jahr erscheinen mit „Deus Ex: Mankind Divided" und „Dishonored 2" zwei weitere Titel, in denen man als Spieler besser schleicht und sogar bis zum Ende gelangen können soll, ohne einen KI-Gegner zu töten. Während von Dishonored 2 nur ein kurzer vorgerenderter Trailer zu sehen war, zeigte Square Enix zu Deus Ex bereits eine komplette Mission. Neben der verbesserten Grafik soll Mankind Divided gegenüber dem Vorgänger vor allem durch die bessere Spielbalance überzeugen. Diesmal kann man seinen Hauptcharakter zum Schleich-, Hacking-, Kampf- oder Konversations-Experten ausbauen, ohne befürchten zu müssen, an Boss-Gegnern zu scheitern. Die Handlung spielt unter anderem in einem düster futuristischen Prag, wo Menschen mit Implantaten in Ghettos gesperrt werden und der Spieler eine Verschwörung aufdecken muss.

Kettensägenmassaker

Weniger zimperlich geht es im nächsten Doom zu Sache. Id Software präsentierte erste Spielszenen aus dem für das Frühjahr 2016 geplanten Shooter. Die zeigten keine dunklen engen Korridore wie im Vorgänger, sondern auf Tempo getrimmte Non-Stop-Action, bei der sich der Spieler mit Kettensägen, Schrotflinten und Raketenwerfen gegen bekannte Höllen-Dämonen auf dem Mars erwehren muss. Sowohl die PC- als auch die Konsolenversionen sollen einen aufwendigen Editor mitbringen, mit denen sich neue Solo- und Multiplayer-Level gestalten und austauschen lassen.

Für den technischen Unterbau hat Id Software seine Engine umgestellt. Die Id Tech 6 verzichtet auf Megatexturen und führt stattdessen wieder dynamische Beleuchtungs-Effekte ein. Das Spiel soll auf allen Plattformen in Full-HD gerendert werden und konstant mit 60 fps laufen.

Während Bethesda im Dolby Theater seinen großen Auftritt hatte, musste Ubisoft seine Wunden lecken. Das Desaster um die letzte Assassin's-Creed-Folge hat das Image des Publishers offenbar nachhaltig beschädigt. So fiel die Reaktion zum nächsten, im düsteren London spielende Teil „Assassin's Creed Syndicate" ungewöhnlich verhalten aus.

Vielleicht liegt es auch daran, wie sehr sich die Ubisoft-Produktionen mittlerweile ähneln. Egal ob man sich in „The Division" mit einer militärischen Spezialeinheit durch eine verlassene Großstadt schießt, in „Rainbox Six: Siege" Geiseln aus der Hand von Terroristen befreit oder sich in „Ghost Recon : Wildlands" auf einem großen Far-Cry-Abenteuerspielplatz austobt: Stets hat man das Gefühl, das gleiche spielerische Grundgerüst, mit anderen Texturen und einer anderen Handlung zu sehen. Dazu zählt auch „For Honor", ein Ritterspiel irgendwo zwischen „Rise: Son of Rome" und „Dynastie Warriors", das es ebenso schwer haben wird wie die Vorbilder, im Westen zu punkten.

Immerhin setzt Ubisoft den Überraschungs-Hit „South Park" fort. Die Serienväter Trey Parker und Matt Stone sorgen erneut dafür, dass die Zoten im Rollenspiel „The Fractured but Whole" richtig zünden.

Unterdessen kündigte EA an, im nächsten FIFA den Frauenfußball integrieren zu wollen. Außerdem soll die Mass-Effect-Serie fortgesetzt werden, von der außer einem Mini-Trailer aber noch nichts zu sehen war. Konkretere Pläne gibt es für das Parkour-Spiel „Mirror's Edge", das mit „Catalyst" im kommenden Jahr neu aufgelegt werden soll. Entwickler Dice hat dazu nicht nur die Grafik aufpoliert, sondern das Spiel in ein Open-World-Szenario verpackt, in dem der Spieler frei zwischen den Wolkenkratzern einer riesigen Stadt herumturnen und Haupt- sowie Nebenmissionen annehmen kann. Hauptdarstellerin Faith schaltet ihre Gegner dabei stets mit Martial Arts und ohne Schusswaffen aus. So werden sich Spieler selbst ohne VR die nächsten zwölf Monate wohl kaum langweilen. (hag@ct.de)

Id Software setzt in der nächsten Ausgabe von Doom auf schnelle actionreiche Gefechte statt auf düsteren Horror.

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von fleißigen Bibern und faulen Enten

Turing-Maschinen und Clipper-Prozessoren, okay, die sind schon etwas betagt, aber dennoch gibt es hierzu Neuigkeiten, ebenso wie zu den Opteron-6386-Oldies, zu AMDs Fidschi-Inseln und zu AMD selber.

Unglaublich, was den Leuten so einfällt, etwa Programme, die nur aus MOV-Befehlen bestehen. Ja mehr noch, man kann beweisen, dass jedes „normale" Programm vom Prinzip her allein mit MOV-Befehlen kodiert werden kann. Auch Bedingungen kann man nur mit MOV-Befehlen konstruieren. „MOV is Turing-complete" so der Titel des Beweises, den Stephen Dolan von der University of Cambridge vor zwei Jahren veröffentlicht hat. Der Computerwissenschaftler arbeitet just an der Universität, an der auch Alan Turing in den dreißiger Jahren studiert hatte – am zur Uni gehörenden King's College. Nun hat der fleißige Programmier-Biber Dolan auch noch einen Compiler dazu gebastelt, den M/o/Vfuscator, und ihn auf GitHub gestellt.

Die Version 1.0 ist für Brainfuck ausgelegt, aber Dolan hat bereits M/o/Vfuscator 2.0 als C-Compiler angekündigt.

Langzeitrekorde

Apropos Turing-Maschinen und fleißige Biber: Turing-Maschinen sind ja die einfachst denkbaren Computer, die aber dennoch jedes „berechenbare" Programm prinzipiell ausführen können. 1962 hat der ungarische Mathematiker Tibor Radó einen Wettbewerb namens Busy Beaver ins Leben gerufen, bei dem es darum geht, eine Turing-Maschine mit n Zuständen zu finden, die möglichst viele Einsen ausgibt und dann terminiert. Vor nunmehr über 25 Jahren haben die deutschen Informatiker beziehungsweise Mathematiker Heiner Marxen und Jürgen Buntrock in „Attacking the Busy Beaver 5" den Rekord für eine Turing-Maschine mit 5 Zuständen und 2 Symbolen erzielt, und zwar sowohl in der Anzahl der geschriebenen Einsen (4098) als auch in der Zahl der ausgeführten Befehle (47 176 870). Das in C und ML kodierte Programm lief dabei 10 Tage auf einer Clipper-C100-CPU mit 33 MHz. Diese Clipper-CPU, ein 32-Bit-RISC-Prozessor von Fairchild, übernahm später der Grafikspezialist Intergraph, der ihn ein paar Jahre weiterentwickelte und dann einstellte. Für einige seiner Patente musste aber Intel lange Zeit später nach mehreren Rechtsstreits insgesamt 650 Millionen Dollar berappen. Nun, nach über 25 Jahren, hat man trotz vieltausendfacher Rechenleistung die auf dem Clipper-Prozessor erzielten Busy-Beaver-Rekorde immer noch nicht brechen können – das ist ja wie der noch unübertroffene Diskuswurf von Jürgen Schult aus dem Jahre 1986 …

Vielleicht sind obige Zahlen aber auch die tatsächlichen Maxima – der Beweis dafür steht aber noch aus, obwohl nur noch 0,01 Prozent der möglichen Turing-Programme untersucht werden müssen. Die Busy-Beaver-Zahlen steigen bei mehr Zuständen übrigens schneller als alle möglichen berechenbaren Zahlen. Für 6 Zustände erwartet man beim Busy-Beaver-Wettbewerb schon über $3 \cdot 10^{1730}$ Operationen.

Da können die Rechenzentren noch so sehr aufrüsten, das werden sie wohl kaum erreichen, auch der erweiterte SuperMUC des Leibniz-Rechenzentrums in München-Garching nicht. Ende Juni wird nun seine Phase 2 offiziell eingeweiht. Er dürfte in der Performance mit einem Spitzenwert von etwa 6,2 PFlops weltweit den zweiten Platz bei den „Allzweckrechnern" hinter dem japanischen K-Computer belegen. Allzweckrechner, das sind jene Supercomputer, die ohne Spezialprozessoren wie BlueGene/Q und ohne Rechenbeschleuniger à la Nvidia Tesla oder Intel Xeon Phi arbeiten. Zwei Wochen später kommt auf der ISC15 in Frankfurt die neue Top500-Liste der Supercomputer heraus, da wird man dann sehen, wer weltweit noch mit neuen Systemen auftrumpft und den SuperMUC vielleicht noch verdrängt.

ARM64-Systeme stehen hier noch nicht zu erwarten, für High Performance Computing sind diese derzeit auch nicht wirklich ausgelegt. Kleinere Erfolge gibts bei Webservern (siehe S. 37), allerdings in sehr überschaubarem Rahmen.

Cavium will allerdings mit starken Partnern wie Cray und Lenovo in der zweiten Jahreshälfte in den HPC-Markt eingreifen. Auch Applied Micro will mithilfe von Gigabyte, Cirrascale und Nvidia mitmischen. Beide Firmen werden entsprechend auf der ISC mit ihren Prototypen auftrumpfen. Nebenbei hört man vom neuen chinesischen Start-up Phytium Technology, das auf der Hotchips-Konferenz im August seinen für HPC optimierten ARM64-Prozessor vorstellen will.

Von AMDs Opteron Seattle mit 8 ARM-Cortex-57-Kernen ist weiterhin nichts zu sehen. Stattdessen machte das Gerücht die Runde, AMD wolle sich irgendwie aufspalten. Reuters berichtete von möglichen Szenarios, die eine beauftragte Beratungsfirma ausarbeiten solle, darunter als Option eine Abspaltung der Serverchip-Sparte. Oder man splittet sich auf in eine CPU- und eine GPU-Firma. Letztere könnte man ja vielleicht ATI taufen …

Spaltereien

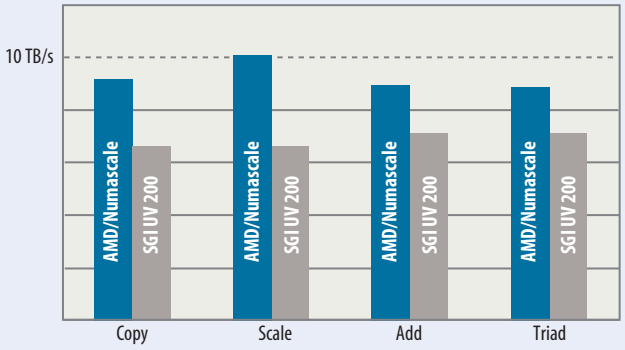
Aber AMDs Communications-Managerin Sarah Youngbauer dementierte umgehend, derzeit habe man kein solches Teilungsprojekt in Arbeit. „We can confirm that we have no such project in the works at this time." Na gut, den Passus „at this time" kann man natürlich kurz oder weit auslegen.

Immerhin gibts auch positive AMD-News im Serverbereich. Das zur letzten Supercomputer SC14 gemeinsam mit Numascale vorgestellte größte Shared-Memory-System der Welt, zusammengestellt aus einem 6×6×3-Torus mit 108 Supermicro-Servern zu je 3 Opteron-6386-Prozessoren (Piledriver) mit Numascale-Technologie hat vor Kurzem den drei Jahre alten absoluten Stream-Weltrekord von SGIs Ultraviolett (UV 200 mit 256 Sandy-Bridge-Prozessoren) überboten. Im Stream-Triad (bei 4 Threads pro Prozessor) brillierte es mit 8,8 gegenüber 7,1 TByte/s. Ja, das sind schon recht ordentliche Bandbreiten, da können auch die schnellsten Grafikkarten nicht mithalten.

Die neuen Radeon-Grafikkarten mit den Fiji-XT-Inseln haben jedenfalls unseren Tester nicht vom Hocker gerissen (S 22). Spieleperformance mit High Bandwidth Memory – ja schon, aber kein HDMI 2.0, kein HDCP 2.2, kein Direct3D 12_1 … das ist schon etwas traurig. Und die HPC-Szene trauert noch mehr, denn die Leistung für doppeltgenaue Berechnungen wird, anders als früher, nun auch bei AMD heftig reduziert. Da folgt man offenbar Nvidias schlechtem Beispiel. (as@ct.de)

McCalpin Stream Benchmark

Das sind schon ordentliche Bandbreiten, die AMD, Numascale und Supermicro mit dem derzeit größten Shared-Memory-System (20,7 TeraByte Hauptspeicher) erzielen.



© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer

Bandbreitenprotzer

Erste Grafikkarte mit HBM-Speicher: AMD Radeon R9 Fury X

Seit 2008 in Entwicklung und nun endlich im Laden: Die Radeon R9 Fury X ist für 4K-Gaming gebaut und als Attacke auf Nvidias High-End-Grafikkarten angelegt. Mehr als 4000 Shader-Kerne und extrem schneller Videospeicher helfen dabei.

AMDs neue Grafikkarten-Generation „R9 Fury“ soll maximale 3D-Leistung bieten und Spiele auf 4K-Displays oder mit VR-Brillen ruckelfrei darstellen. Dafür setzt AMD als erster Hersteller überhaupt auf die Speichertechnik High Bandwidth Memory (HBM), die Transferraten von mehr als 500 GByte/s liefert. In Kombination mit dem Fiji-Grafikchip will AMD wieder Boden im Grafikmarkt gewinnen und Nvidias Maxwell vom Thron stoßen.

Insgesamt vier HBM-Grafikkarten hat AMD angekündigt: das wassergekühlte Flaggschiff Radeon R9 Fury X, die luftgekühlte Radeon R9 Fury (ohne X), eine besonders kompakte Radeon R9 Nano und ein noch namenloses Doppel-GPU-Geschoss, das wie die Nano im Laufe des Jahres erscheinen wird. Die Fury soll ab 14. Juli erhältlich sein, die Fury X bereits, wenn Sie diese Zeilen lesen. AMD schickte uns Mitte Juni ein Testexemplar der Fury X.

Das steckt drin

Im Unterschied zu AMDs bisherigen High-End-Grafikkarten ist die Fury X sehr kurz, nämlich nur 19 statt 29 cm. Möglich wird das durch die HBM-Technik. Sie verteilt Speicherchips nicht einzeln auf der Platine, sondern stapelt sie direkt neben dem Grafikchip übereinander – das spart Platz und Strom. Wer glaubt, die Fury X passt dadurch in besonders kompakte PC-Gehäuse, der irrt. Ausgeliefert wird sie nämlich mit einer angeflanschten Wasserkühlung samt fettem Radiator.

Grafikchip und Speicherstapel sitzen auf einem gemeinsamen Fundament, dem sogenannten Interposer, den AMD in Zusammenarbeit mit ASE, Amkor und UMC entwickelt hat. Jeder der vier Speicherstapel besteht aus vier 256-MByte-Chips, die über Through-Silicon-Vias und Microbumps verbunden sind. Jeder Stapel ist über 1024 Leitungen angebunden und läuft mit 500 MHz. Das ergibt eine Transferrate von 512 GByte/s – 50 Prozent mehr, als Nvidias Konkurrenzkarte GeForce GTX 980 Ti mit GDDR5-Speicher erreicht.

Wer nachgerechnet hat, merkt: die Radeon R9 Fury X hat „nur“ 4 GByte Speicher, also genau so viel wie der Vorgänger Radeon R9 290X. AMD zufolge soll das für 4K locker reichen. Nvidias 980 Ti hat dagegen 6 GByte VRAM, die Titan X sogar 12 GByte. Erst die 2016er-Generation von HBM wird Videospeichergrößen von 8 GByte und mehr ermöglichen. Für aktuelle 4K-Spiele reichen 4 GByte tatsächlich noch aus, doch der Videospeicherbedarf von PC-Spielen steigt bekanntermaßen kontinuierlich an.

Maßgeblich für die reine 3D-Performance ist vor allem der Fiji-Grafikchip. Er unterstützt die 3D-Schnittstellen DirectX 12 (D3D FL 12_0) und Vulkan und ist daher auch für künftige Spiele gut gerüstet; Nvidias Maxwell-2.0-Grafikkarten sind allerdings schon einen Schritt weiter (D3D FL 12_1). Kompatibel zu Windows 10, das am 29. Juli erscheint, sind AMDs neue Grafikkarten ohnehin.

Die Fiji-GPU der Fury X enthält 4096 Shader-Rechenkerne, die in 64 autarken Rechengruppen organisiert sind (Compute Units/CUs). Im Vergleich zur Vorgängerkarte Radeon R9 290X liefert die Fury X eine um rund 50 Prozent höhere Rechenleistung (8,6 TFlops Single Precision/SP) und lässt auf dem Papier selbst Nvidias 1000-Euro-Grafikkarte GeForce GTX Titan X Staub schlucken. Bei doppeltgenauen Kalkulationen schafft die Fury X nur ein Sechzehntel ihrer SP-Leistung – ein Rückschritt im Vergleich mit der R9 290X.

3D-Performance

Lässt man die Fury X auf aktuelle Spiele los, zeigt sich schnell: AMD hat nun endlich eine 4K-fähige Gamer-Grafikkarte in petto. Alien Isolation läuft mit mehr als 60 fps, Far Cry 4 und Mordors Schatten mit knapp 50 fps. Doch die Fury X ist keine Wunderkarte: Dreht man in GTA V wirklich jeden Detailregler auf Anschlag, packt sie nicht einmal mehr 30 fps. Verzichtet man auf Kantenglättung (nicht so schlimm bei 4K) und übertreibt es nicht mit der Sichtweite, läuft auch GTA geschmeidig; alternativ schließt man ein FreeSync-Display an.

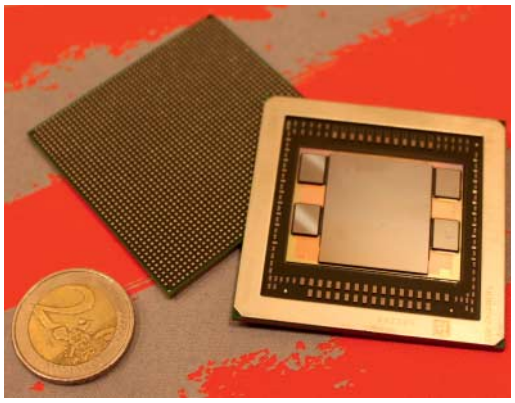
AMDs Fury X ist in 4K ähnlich schnell wie die 980 Ti. In Assassin's Creed Unity, Far Cry 4 und Mordors Schatten liegt die Radeon bestenfalls um bis zu 10 Prozent vorn. Alien Isolation, Dragon Age Inquisition und GTA V laufen auf der 980 Ti flotter. Die 4 GByte Videospeicher der Fury X langen für die genannten Spiele. Die wesentlich höhere Transferrate wirkt sich im Vergleich zur 980 Ti nur in 4K ein wenig aus, führt aber nicht zu spürbaren Vortei-

GTA V läuft ruckelfrei in 4K mit voller Detailstufe, sofern man Multisampling-Kantenglättung deaktiviert.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

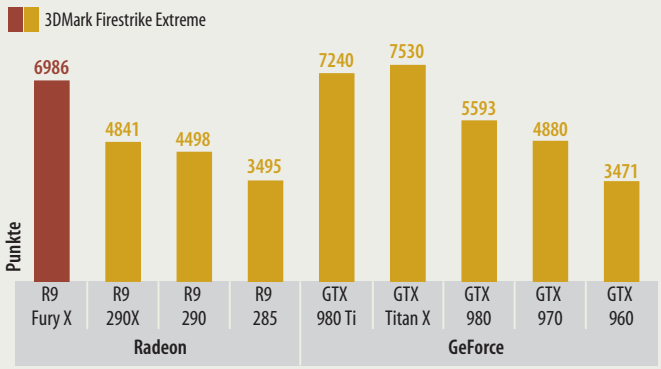
© Copyright by Heise Medien



Interposer mit Fiji-Grafikchip und vier Speicherstapeln

DirectX-11-Leistung: 3DMark

Im 3DMark Firestrike Extreme ist die Radeon R9 Fury X etwas langsamer als Nvidias GeForce GTX 980 Ti.



len. In geringeren Auflösungen, wie 2560 × 1440, gerät die Fury X ins Hintertreffen.

Im Vergleich zur Radeon R9 290X ist die Fury X bis zu 40 Prozent schneller, bei manchen Spielen wie Dragon Age Inquisition je nach Szene und Auflösung manchmal weniger als 20 Prozent. Möglich, dass künftige Treiber-Versionen den Abstand noch vergrößern. Im Tessellation-Benchmark Unigine Heaven ist Fury X je nach Test bis zu 30 Prozent schneller, im OpenCL-Raytracer Luxmark je nach Komplexität der Szene zwischen 17 und 23 Prozent. Einer GTX 980 Ti ist Fury im Luxmark und Unigine Heaven klar unterlegen.

Hitzewallung

Es ist kein Zufall, dass AMD die Fury X mit einem Wasserkühler ausliefert: In Spielen schluckt sie durchschnittlich 273 Watt mit kurzzeitigen Spitzen von bis zu 358 Watt. Wer Strom sparen will, kann im Treiber die maximale Bildrate begrenzen (FRTC).

Im Furmark verheizt die Fury X im Schnitt (!) 370 Watt und drosselt ihren Takt von 1050 auf 1012 MHz. Die Wasserkühlung führt diese Hitze zuverlässig ab und bleibt vergleichsweise leise (1 Sone) – das Radial-Referenzkühlsystem der GeForce 980 Ti wird fast doppelt so laut, obwohl es nur 244 Watt abzuführen hat.

Allerdings ist die GeForce im Leerlauf superleise und sparsamer als die Fury X, deren Kühlsystem unerträglich hochfrequent pfeift (0,6 Sone, 20 Watt). Immerhin hat AMD den Multimonitorbetrieb optimiert, sodass die Fury X mit jedem zusätzlich angeschlossenen Digitalbildschirm lediglich ein und nicht dutzende Watt mehr zieht. Die GeForce wird dagegen im Dreischirmbetrieb zum Stromfresser (67 Watt).

Multimedia-Dilemma

Als erste Radeon-Grafikkarte kommt die Fury X ohne einen einzigen DVI-Anschluss daher und setzt stattdessen auf drei DisplayPorts (DP) und eine HDMI-1.4a-Buchse. Ja, Sie haben richtig gelesen: AMD verzichtet bei seiner neuen Grafikkarten-Generation entgegen allen Erwartungen auf HDMI 2.0 und damit auf die Möglichkeit, 4K-Fernseher mit 60 Hz anzusteuern. Einen plausiblen Grund konnte uns die Firma nicht nennen. Es hieß schlicht, es gebe ohnehin noch nicht genügend 4K-Fernseher mit HDMI-2.0-Anschluss und die Karte sei zum Spielen auf Computerdisplays gedacht. Doch HDMI 2.0 setzt sich bei 4K-TVs schneller durch, als AMD offensichtlich denkt. Ohne HDMI 2.0 eignet sich etwa die künftige Kompaktversion Radeon R9 Nano nicht für den Einsatz in Spielkonsolen-PCs – wie beispielsweise den Steam Machines, die man üblicherweise direkt an 4K-Fernseher andockt.

Den Kopierschutz HDCP 2.2 unterstützt die Fury-Serie ebenfalls nicht und wird deshalb keine 4K-Blu-rays abspielen können. Das gilt aber auch für Nvidias GTX 980 Ti und Titan X. Denkbar ist, dass manche Streaming-Anbieter von 4K-Filmen – etwa Netflix – künftig HDCP 2.2 verpflichtend einführen.

Fazit

AMD hat mit der Radeon R9 Fury X zweifellos eine sehr schnelle Grafikkarte vorgestellt, die aktuelle Spiele in 4K ruckelfrei darstellt und dabei vergleichsweise leise bleibt. Ihre Speichertechnik ist der neueste Schrei, die kompakte Bauform für Midi-Tower ideal – wenn die klobige Wasserkühlung nicht wäre.

Mit ihr kaschiert AMD die hohe Leistungsaufnahme, die selbst Nvidias Titan-Grafikkarten sparsam wirken lässt. Dazu kommt, dass Fury X trotz der enorm hohen Speicherbandbreite und 1000 zusätzlicher Shader-Kerne gerade so das Niveau der effizienten GeForce GTX 980 Ti erreicht, die ihre Performance aus althergebrachtem GDDR5-Speicher zieht. Und die ist nicht mal Nvidias Flaggschiff. Transferrate ist eben doch nicht alles.

Die fehlenden Features HDMI 2.0, HDCP 2.2 und Direct3D 12_1 lassen an der Zukunftssicherheit der Fury-Serie zweifeln – das ist für eine brandneue Grafikkarten-Generation nicht akzeptabel und zeigt, dass Nvidias Maxwell-2.0-GPU weiterhin das Maß der Dinge bleibt. (mfi@ct.de)

Spezifikationen

	Radeon R9 Fury X	GeForce GTX 980 Ti
GPU	Fiji XT	GM200
Fertigung	28 nm	28 nm
Transistoren	8,9 Mrd.	8 Mrd.
Shader-Kerne	4096	2816
Rechengruppen	64 CUs	22 SMM
Textureinheiten	256	176
Texeldurchsatz	268,8	176 GTex/s
Rasterendstufen	64	96
GPU- / Turbo-Takt	1050 MHz	1000 / 1075 MHz
SP-Leistung	8,6 TFlops	5,63 TFlops
DP-Leistung	0,54 TFlops	0,18 TFlops
Speicher	4 GByte HBM	6 GByte GDDR5
Speicher-Takt	500 MHz	3506 MHz
Speicher-Anbindung	4096 Bit	384 Bit
Datentransferrate	512 GByte/s	336 GByte/s
Stromanschlüsse	2 × 8-pin	6-pin, 8-pin
Formfaktor	Dual-Slot	Dual-Slot
Display-Anschlüsse	3 × DP 1.2, HDMI 1.4a	3 × DP 1.2, HDMI 2.0, DVI
Multimonitor	4	4
TDP	275 Watt	250 Watt
Direct3D FL	12_0	12_1
Preis ab	700 €	700 €

Spieleleistung

Grafikkarte	Alien Isolation Maximum / 1TxSMAA besser ▶	Assassin's Creed Unity Hoch / FXAA besser ▶	Dragon Age Inquisition Ultra / 2xMSAA besser ▶	Far Cry 4 Maximum / SMAA besser ▶	GTA V Maximum / 4xMSAA besser ▶	Mittelerde: Mordors Schatten Ultra / FXAA besser ▶
	2560 × 1440	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**	**2560 × 1440**
Radeon R9 Fury X	115	56	42	52	39	84
GeForce GTX 980 Ti	135	60	54	64	45	83
GeForce GTX Titan X	141	61	56	66	46	87
GeForce GTX 980	111	50	41	60	39	66
Radeon R9 290X	95	46	39	51	35	64
	3840 × 2160	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**	**3840 × 2160**
Radeon R9 Fury X	65	35	22	46	26	49
GeForce GTX 980 Ti	72	31	27	43	27	45
GeForce GTX Titan X	75	33	29	43	27	47
GeForce GTX 980	56	26	21	34	22	35
Radeon R9 290X	50	25	21	33	21	38

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; gemessen unter Windows 8.1 auf Intel Core i7-3770K, 8 GByte DDR3-1333, Asus P8Z77-V Pro, VSync aus

© Copyright by Heise Medien

Robuster Hutschienen-PC

Den lüfterlosen Mini-PC EmbeddedLine DR2100 kann man auf eine TS35-Hutschiene stecken und damit direkt in Schaltschränke integrieren. Das 6,5 cm × 14 cm × 15 cm große Alugehäuse dient als Kühlkörper für den Celeron N2930 aus Intels Bay-Trail-Familie. Der taktet seine vier Atom-Kerne mit bis zu 1,83 GHz und verheizt dabei maximal 7,5 Watt. Zur Gesamtaufnahme des PC macht die Firma TL Electronic keine Angaben, wohl aber zur Eingangsspannung: Die darf zwischen 9 und 36 Volt liegen, was genug Luft für die Bordnetzschwankungen von Autos, LKWs und Schiffen lässt. Auch gegenüber Umwelteinflüssen ist der DR2100 tolerant. Er verkraftet Stöße von bis zu 15 g, Vibrationen bis zu 1 g und Umgebungstemperaturen zwischen 0 und 50 °C.

Mit der Außenwelt kommuniziert er über insgesamt fünf USB-Buchsen (davon 2 × USB 3.0), 2 × RS-232 sowie 4 × Gigabit-Ethernet. Für die direkte Ansteuerung von Elektronik gibt es außerdem noch Klemmleisten mit digitalen Ein-und Ausgängen. Nicht mehr ganz zeitgemäß ist allerdings, dass es für den Anschluss von Monitoren lediglich einen analogen VGA-Port gibt.

Massenspeicher kann man wahlweise als SATA-Modul oder 2,5"-SATA-Laufwerk einbauen. Die Basisversion mit 4 GByte RAM und 32 GByte SSD kostet rund 950 Euro. (bbe@ct.de)

Der Mini-PC DR2100 ist so kompakt und sparsam, dass man ihn direkt in Schaltschränke integrieren kann. An den dort üblichen Hutschienen hält er sich mit den Metallklammern auf der Rückseite fest.

Sparsame CPU für Wearables

Es gehört eine ordentliche Portion Mut dazu, einen neuen Prozessor vorzustellen, der deutlich langsamer rechnet als sein vier Jahre alter Vorgänger. Doch genau den hat Freescale aufgebracht und die i.MX-Serie geteilt. Der jetzt vorgestellte i.MX7 soll Strom sparen und die Batterielaufzeit von eBooks und Wearables zu verlängern – von ein bis zwei Tagen hin zu mehreren Wochen. Mehr Rechenleistung und ARMs 64-Bit-Technik (Cortex-A72) soll dann in etwa einem halben Jahr der i.MX8 bringen.

Beim i.MX7 steigt Freescale aber erst einmal vom betagten ARM-Kern Cortex-A9 auf den besonders sparsamen Cortex-A7 um. Allerdings liefert der nur noch 1,9 statt 2,5 DMIPS/MHz. Zudem sinkt die maximale Taktfrequenz. So lief der i.MX 6 – der übrigens in diversen populären Bastelplattformen steckt – noch mit bis zu 1,2 GHz. Der i.MX7 Solo taktet seinen einen Cortex-A7-Kern nur noch mit 800 MHz und der i.MX7 Dual seine beiden mit 1,0 GHz. Eine Quad-Core-Variante gibt es erst einmal gar nicht.

Dafür soll sich die Effizienz, also die Rechenleistung pro Watt auf 15,7 DMIPS/mW verdreifacht haben. Der ganze Chip samt Peripherie soll unter Volldampf weniger als 500 mW brauchen. Liegt wenig Arbeit an, können die A7-Kerne schlafen gehen und ein mit maximal 266 MHz getakteter Cortex-M4 übernimmt Aufgaben wie Audio- und Sensorverarbeitung. 250 µW reichen dem i.MX7 für einen Schlafzustand, aus dem er ohne Reboot des Betriebssystems schnell wieder aufwacht. Noch sparsamer sollen die i.MX7-Chips in einem zweiten Schritt werden, wenn Freescale von einem 28-nm-LP-Prozess auf die Fertigung mit Fully Depleted SOI umsteigt. Dann könnte auch USB 3.0 in das System-on-Chip Einzug halten. Jetzt geht es aber erst einmal mit Musterstückzahlen der neuen Chips los, die Volumenfertigung soll im November anlaufen. Bis dahin erwartet Freescale auch kostengünstige Experimentierplattformen – unter anderem für sparsame Wearables. (bbe@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

2,5-Zoll-Festplatte mit 4 TByte

Fünf Scheiben mit je 800 GByte Kapazität packt Seagate in ein 15 mm dickes Gehäuse, um das Ziel der ersten 2,5"-Festplatte mit 4 TByte Speicherplatz zu erreichen. Für Notebooks ist die Spinpoint MT10P allerdings zu dick, weshalb sie zunächst nur als externe Version in den Modellen M3 Portable und P3 Portable mit USB-3.0-Anschluss kommt.

Die beiden Varianten unterscheiden sich vor allem durch das Gehäuse: Die M3 Portable macht einen etwas robusteren Eindruck, die P3 Portable ist etwas schicker. Weiterhin erhältlich sind Varianten mit 500 GByte sowie 1 und 2 TByte, diese sind jeweils rund zwei Millimeter dünner. Auch die 4-TByte-Festplatten benötigen, wie bei USB-3.0-Platten üblich, keine externe Stromversorgung.

Die externen Festplatten verkauft Seagate nicht unter eigenem Namen, sondern lässt sie unter der Flagge der vor einigen Jahren zugekauften Festplattensparte von Samsung segeln. Zum Redaktionsschluss war unklar, ob der Hersteller bei den 800 GByte fassenden Scheiben die Aufzeichnungstechnik Shingled Magnetic Recording (SMR) oder das klassische Perpendicular Magnetic Recording (PMR) einsetzt. (chh@ct.de)

Mit der 4 TByte großen Samsung P3 Portable passen umfangreiche Videosammlungen in die Hosentasche.

Leistungsfähiger CPU-Kühler

Mit über einem Kilogramm Masse und zwei 14-cm-Lüftern soll der Prozessorkühler Thermalright Macho X2 High-End-CPUs leise kühlen. Die Abwärme leiten sechs U-förmige Heatpipes zu den Kühllamellen. Diese sitzen im Sandwich zwischen den beiden 3-Pin-Ventilatoren. Letztere arbeiten mit maximal 800 Touren pro Minute und sollen deshalb auch ungeregelt sehr leise sein. Der Macho X2 passt auf alle gängigen Desktop-PC-Prozessoren von AMD und Intel und kostet 48 Euro. Zum Lieferumfang gehören Wärmeleitpaste und ein Schraubendreher mit Magnetspitze. (chh@ct.de)

Kleine Öffnungen an den Lamellen des Macho X2 verhindern laut Hersteller einen Luftstau.

PC-Barebone in Buchgröße

In dem 2,6 cm flachen PC-Barebone Giada i58B steckt der Dual-Core-Prozessor Core i5-5200U (2,2 GHz) der Broadwell-Generation. Er ist in einem robusten Metallgehäuse untergebracht und kann per HDMI 1.4 und DisplayPort 1.2 4K-Auflösung ausgeben. Damit eignet er sich zum Ansteuern von digitalen Werbetafeln.

Zum fertigen System fehlen noch DDR3L-DIMMs und ein Massenspeicher im 2,5"- oder mSATA-Format fürs Betriebssystem. Je nach Anwendungszweck lässt sich der i58B mit einem WLAN-, Bluetooth- oder UMTS-Modul ausrüsten. Für Letzteres ist auf dem Mainboard ein SIM-Karten-Slot vorhanden. Das Gerät kostet 610 Euro. (chh@ct.de)

Doppelkammergehäuse

In Gehäusen mit zwei getrennten Zonen lassen sich Hardware-Komponenten zielgenau kühlen. Der kompakte Gaming-Cube Antec P50 Window nimmt Mainboards im Micro-ATX- und Mini-ITX-Format und leistungsfähige Grafikkarten mit 30 cm Länge auf. Damit eignet sich das Gehäuse zum Bau eines Gaming-PC mit Radeon R9 290 oder GeForce GTX 960.

Darüber hinaus passen zwei 2,5"- und drei 3,5"-Laufwerke hinein. Die Kühlung übernehmen zwei 12-cm- und ein 8-cm-Lüfter. Optional lassen sich vier weitere Ventilatoren und eine Wasserkühlung mit zwei 24-cm-Radiatoren einbauen. Das Antec P50 Window kostet 75 Euro. Für je 10 Euro bietet der Hersteller Gehäuseverkleidungen in Blau, Grün, Rot und Weiß an, mit denen man seinem Rechner eine individuelle Note verleihen kann.

Durch das Plexiglasfenster hat man beim Antec P50 Window die Hardware immer im Blick.

Für High-End-Systeme und Workstations mit mehreren Grafikkarten und vielen Festplatten bietet Lian Li das Doppelkammergehäuse PC-O8 an. Statt wie üblich aus Stahl und Plastik besteht es aus einem Aluminiumrahmen, an dem Scheiben aus getöntem Sicherheitsglas angebracht sind. Damit die Komponenten im Inneren auch zur Geltung kommen, ist es mit einer LED-Beleuchtung versehen. Farbe und Helligkeit lassen sich über Drehknöpfe nach Wunsch einstellen.

Im Inneren des PC-O8 ist Platz für E-ATX-Mainboards, acht Erweiterungskarten mit 37 cm Länge und zwei Wärmetauscher (24 cm und 36 cm) einer Wasserkühlung. In die zweite Kammer passen zwei 2,5"- und sechs 3,5"-Laufwerke hinein. Damit es der Hardware nicht zu heiß wird, liefert der Hersteller sechs 12-cm-Lüfter mit. Für das PC-O8 verlangt Lian Li 470 Euro. (chh@ct.de)

Die Farbe der LED-Beleuchtung lässt sich im Lian Li PC-08 beliebig variieren.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Ulrike Kuhlmann

Pixelwahn

Display Week: höhere Auflösung, sattere Farben, mehr Flexibilität

Auf dem internationalen Kongress der Society for Information Display, kurz SID, dreht sich alles um optimale Displays – die je nach Einsatzgebiet unterschiedlich aussehen. Allen Anwendungen gemeinsam ist die Forderung nach mehr Auflösung.

Während die meisten Zuschauer noch vor der Entscheidung stehen, ob der nächste Flachbildfernseher Full HD oder 4K-Auflösung haben soll, beschäftigen sich die Display-Entwickler längst mit 8K- oder gar 10K-Auflösung. Ein 10K-Display mit beachtlichen 10240 × 4320 Pixel war auf der diesjährigen Display Week beim chinesischen LCD-Spezialisten Boe als 82-Zoll-Modell mit 2,10 Metern Diagonale zu bewundern.

Für die im UHD-Standard vorgesehene HDR-Wiedergabe ist außer vielen Pixeln auch eine hohe Farbauflösung nötig und dafür möglichst satte Farben. Vor zwei Jahren wurde auf der Display Week erstmals das Prinzip der Quantenpunkte fürs LCD-Backlight vorgestellt, noch im selben Jahr kamen erste Displays mit der farbverbessernden Technik in den Handel. Winzige Nanopartikel im LCD-Backlight-System, die das Licht blauer LEDs in Richtung höherer Wellenlängen verschieben, sorgen darin für sattes Grün und Rot. Sony mit den Triluminos-TVs und Amazon mit dem Kindle Fire HDX 7 gehörten zu den Vorreitern, inzwischen gibt es weitere Anbieter farbstarker LC-Displays mit Quantum Dots. Als problematisch erwiesen sich allerdings die Zutaten der Technik – wesentlicher Bestandteil war das giftige Schwermetall Cadmium.

Nanosys zeigte auf der Display Week nun seine Fortschritte bei den Quantenpunkten: Das US-Unternehmen hat QD-Material auf Basis von Indium statt Cadmium entwickelt. Die mit Indium erzielbare Farbsättigung fällt allerdings nicht ganz so kräftig aus – weshalb die Firma QD Vision an seiner Color IQ genannten Technik mit Cadmium-haltigen Glasstäben festhalten will. Diese wandeln das blaue LED-Licht am Backlight von Fernsehern und Monitoren in rotes und grünes Licht (siehe Video im c't-Link).

In San Jose zeigte QD Vision ein LCD-TV mit Quantenpunkten neben einem OLED-Fernseher – und brachte damit die aktuelle Diskussion auf den Punkt, ob die erprobten Flüssigkristallschirme mit farbverbessernden Quantenpunkten den als farbstark geltenden OLEDs das Wasser abgraben können. Nanosys bringt die Quantenpunkte in einer Folie unter, die im Display-Rücken sitzt. Das Foliensystem eignet sich auch für Flüssigkristallschirme mit flächiger Hintergrundbeleuchtung (sogenannte Direct LEDs), die Glasstab-Variante nur für Edge-Light-Systeme.

Mehr Auflösung

Für ultrahochauflösende Fernseher fehlen zwar noch die Inhalte, in anderen Bereichen gibt es aber schon jetzt echten Bedarf an möglichst hoher Auflösung: Augmented- und Virtual-Reality-Anwendungen verlangen nach irren Pixeldichten. Anders als bei großen Fernsehern, bei denen man die Unterschiede zwischen 4K und Full HD nur aus nächster Nähe bemerkt, sind die Vorteile der hohen Auflösung bei AR- und VR-Brillen für jeden Anwender sofort sichtbar.

Mit Quantenpunkten im LCD (rechts) steht den farbstarken OLEDs echte Konkurrenz ins Haus.

Im Smartphone, Phablet oder Tablet ist die Grenze des Sinnvollen bereits mit 500 dpi erreicht: Mehr Auflösung bringt keine sichtbaren Vorteile. LGs G4 (2560 × 1440 Pixel auf 5,5 Zoll) und Samsungs Galaxy S6 (2560 × 1440 Pixel auf 5,1 Zoll) liegen mit 538 beziehungsweise 577 dpi deutlich darüber; Apple bezeichnet schon das Display im iPhone 6 mit 326 dpi als Retina – was Bezug auf die fürs Auge nicht mehr wahrnehmbare Pixelstruktur nimmt.

Dennoch wurden auf der Display Week Mobildisplays mit noch höherer Auflösung gezeigt. So warteten die LCD-Spezialisten AUO aus Taiwan und JDI aus Japan mit 6-zölligen 4K-LCDs mit stolzen 737 dpi auf. Bei JDI verschwand das Display allerdings noch am Vorabend der Ausstellung wieder hinter den Kulissen – möglicherweise hat es nicht zuverlässig funktioniert. Sharp toppte den Pixelwahn mit einem 4K-Display im 5,5-Zoll-Format und beeindruckenden 800 dpi. Boe hatte ein 6,8-zölliges Phablet-LCD mit 4K-Auflösung und 651 dpi dabei. Außerdem präsentierte der chinesische Hersteller ein ausgesprochen scharfes 4,7-Zoll-LCD mit 4K-Auflösung, das seine 941 dpi aber nur theoretisch erreicht – im Display waren die Subpixel in einer Pentile-Matrix angeordnet, weshalb man hier nicht die gesamte Bildpunktanzahl zur Berechnung der Pixeldichte nutzen kann. Nicht in der Ausstellung, aber in einer separaten Präsentation bestach ein OLED-Prototyp von AFD: Die japanische Entwicklerschmiede brachte 2560 × 1440 Pixel auf einer Fläche von rund 6,2 cm × 3,5 cm (2,8 Zoll) unter: 1058 dpi und damit diesjähriger Display-Week-Rekord.

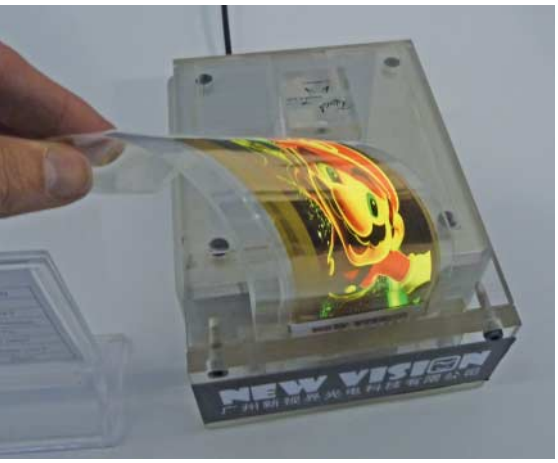
Gebraucht werden derartige Pixeldichten für VR-Brillen wie die Rift von Oculus, die Vive von Valve oder Morpheus von Sony. Die Brillen von Oculus und Valve nutzen bereits relativ hochauflösende Displays (1080 × 1200 Pixel) pro Auge – trotzdem erkennt man noch deutlich die einzelnen Pixel, wenn man in die Brille schaut. Mit zwei 4K-Displays dürfte die Darstellung sehr viel glatter erscheinen.

Die Fertigung solcher Displays wirft allerdings noch Probleme auf, etwa beim Aufbringen der winzigen Pixeltransistoren auf dem Glassubstrat: Der Glasträger darf sich während der Produktion weder ausdehnen noch darf er beim Abkühlen schrumpfen – trotz Prozesstemperaturen von über 600 Grad Celsius. Tut er es doch, können die feinen Siliziumstrukturen auf dem Substrat reißen oder unerwünschte Verbindungen eingehen und somit Kurzschlüsse erzeugen.

Silizium statt Glas

Problemloser gelingt die Strukturierung auf hitzebeständigen Siliziumträgern, wie man sie für Speicher oder Prozessoren verwendet. Die Pixeldichte von SoC-Mikrodisplays (System on Chip) ist meist deutlich höher als in Direktsicht-Displays, sie müssen allerdings mit einer Optik versehen werden. Die Siliziumträger können neben der reinen Display-Ansteuerung auch Teile der Videoelek-

© Copyright by Heise Medien



So biegsam wie das OLED von Newvision ist bislang kaum ein vermeintlich „flexibles“ Display.

tronik enthalten. Forth Dimension Displays zeigte in San Jose ein ferroelektrisches LCoS-Display (Liquid Crystal on Silicon), das 2048 × 1536 Pixel auflöst, damit fast 4000 dpi erreicht und für beeindruckend klare Bilder sorgt. Gedacht ist das etwa 1,7 Zentimeter mal 1,3 Zentimeter kleine Mikrodisplay für elektronische Sucher in Fotoapparaten und Videokameras. Die Farben im von Kopins schottischem Tochterunternehmen entwickelten LCoS werden wie beim DLP-Beamer schnell nacheinander angezeigt.

eMagin nutzt ebenfalls Siliziumsubstrat, setzt bei der Display-Technik aber auf flinke OLEDs und entwickelt die Mikrodisplays nebst passender Optik für Videobrillen; das US-Unternehmen ist bislang im Militärbereich aktiv. Die von eMagin gezeigte Videobrille mit zwei 0,8-zölligen OLED-Mikrodisplays ließ den Betrachter voll ins Bild abtauchen. Das FOV (Field of View) entsprach in etwa dem Sichtfeld einer VR-Pappbrille à la Google Cardboard mit eingeschobenem 5,5-Zoll-Smartphone. Das Pixelraster der 1280 × 1024 Pünktchen war im Video nicht zu erkennen. In einem weiteren Brillenprototyp steckten sogar OLEDs mit je 2048 × 2048er Auflösung. eMagin erzielt das große FOV vor allem dank einer ausgefeilten Optik. Noch sind die organischen Mikrodisplays allerdings deutlich teurer als herkömmliche LCD-Lösungen – was unter anderem an den bislang geringen Produktionsstückzahlen liegt.

Auch deutsche Unternehmen waren in San Jose vertreten, darunter das Fraunhofer Institut FEP aus Dresden. Das am COMEDD-Center entwickelte OLED-Mikrodisplay wartet mit einer Besonderheit auf: Zwischen den Pixeln des bidirektionalen Displays sitzen kleine Kamerasensoren, die die Augenbewegungen des Brillenträgers verfolgen können. Das OLED versammelt 800 × 600 Pixel auf einer 12,8 mm × 9,6 mm großen Fläche (0,6 Zoll Diagonale); zwischen den im Quadrat angeordneten RGBW-Subpixeln liegt jeweils ein Sensor. Die Sensordaten und der Display-Inhalt werden sequenziell ausgelesen beziehungsweise aufs Display gegeben; möglich machts die flinke Schaltgeschwindigkeit der Mikro-OLEDs.

Solche miniaturisierten Display-Kamera-Systeme werden unter anderem für AR-Brillen benötigt, bei denen man nicht nur die Kopfbewegung auswerten muss, sondern auch die Blickrichtung: Erst wenn die AR-Brille erkennt, wohin ihr Träger gerade schaut, kann sie die virtuellen Objekte mit denen der realen Welt exakt in Deckung bringen. Alternativ können die Brillenträger über das Augen-Tracking auch Steuersignale ausgeben, etwa indem sie einen bestimmten Punkt länger fixieren. Für einfache Versuchsanordnungen hat das COMEDD ein handliches Alugehäuse inklusive Ansteuerelektronik mit HDMI-Anschluss für die Videosignale und USB-3.0-Port für die Kamerasensoren entwickelt.

Flexibilität

Organische Displays sind auch erste Wahl für biegsame Anzeigen. Bei kleineren Biegeradien verändert sich der Abstand zwischen der oberen und unteren Deckschicht – an der Stelle der größten Krümmung ist er am geringsten – was den OLEDs egal ist. Anders beim Flüssigkristalldisplay: Dessen optische Eigenschaften variieren mit der Schichtdicke, weshalb LCDs allenfalls als permanent verformtes Display taugen, aber nicht zum Verbiegen. Dennoch sprechen viele Hersteller von „flexiblen Displays“, wenn sich diese einmalig in Form bringen oder nur ein ganz klein wenig biegen lassen.

Auf der Display Week konnte man diverse gebogene oder geformte Displays begutachten: Bei Boe und JDI waren es zum Armband aufgerollte OLEDs mit bis zu einem Zentimeter Biegeradius und Full-HD-Auflösung mit 423 dpi; LG rollte sogar ein Tablet-großes OLED ein. Besonders beeindruckend: ein hauchdünnes Videodisplay, das JDI als aktives Video-Einlegeblatt in ein Notizbuch geheftet hatte. Echte Flexibilität bewies das Startup New Vision in der Innovation-Zone: Sein extrem dünnes Videodisplay ließ sich fast beliebig verbiegen, kneten und aufrollen (siehe Video unter dem c’t-link).

Bemerkenswert war ein in der Innovation-Zone auf der Display Week gezeigtes Licht-

OLED statt Papier: Der aktive 5,5"-Einhefter zeigte Videos und Daten in Full-HD-Auflösung an.

feld-Display: Das Zscape Motion Display der Firma Zebra Imaging nutzt ein etwa 10 cm × 10 cm großes Feld aus vier mal sechs kleinen LCDs mit jeweils Full-HD-Auflösung. Eine spezielle Optik fokussiert das Licht der LCDs in einer Punktwolke über dieser Display-Ebene. Drei PCs und ein I/O-Board sind nötig, um die Matrix aus 24 LCDs anzusteuern. Die so erzeugte 3,5 cm × 4 cm große Projektion ragt etwa 1,5 cm aus dem Schirm heraus und reicht 1,5 cm in die Display-Ebene hinein.

Im gezeigten Anwendungsbeispiel drehte sich ein farbiges Zahnrad über der Projektionsfläche. Man konnte um die Projektion herumgehen und so auch die bei einem herkömmlichen 3D-Display verborgene Zahnrad-Rückseite begutachten. Die Darstellung war zwar recht pixelig, das 30 Candela helle Objekt aber klar zu erkennen. Wenn man bedenkt, dass für die relativ grobpixelige Projektion ein Feld aus 7680 × 6480 Pixeln sorgte, wird klar, was für echte Hologramme gebraucht wird: extrem hochauflösende Displays. (uk@ct.de)

Mikrodisplays zeichnen mit bis zu 4000 dpi extrem fein; die Pixeldichte wird aber erst mit einer Linsenoptik nutzbar.

c’t Weitere Bilder und Videos: ct.de/ym6e

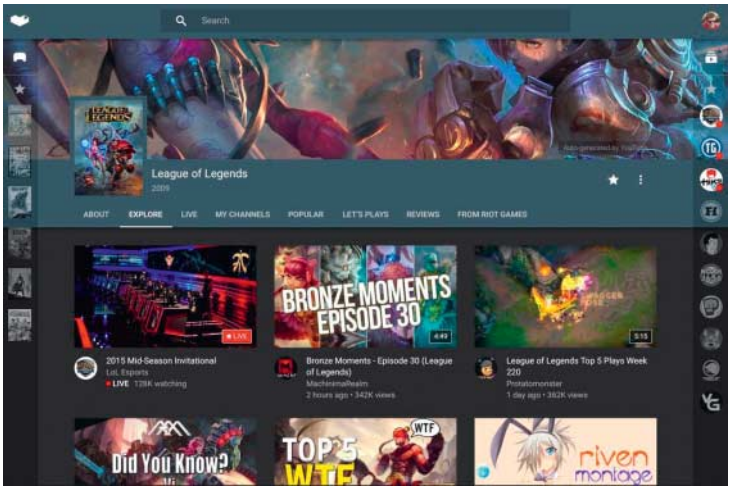
© Copyright by Heise Medien

Spiele-Streaming: YouTube Gaming vs. Twitch

Millionen Gamer gucken auf YouTube Let's Plays, Walkthroughs, Machinimas und andere Spielevideos – allerdings aus der Konserve und nicht live. Nachdem Amazon Google den auf Spiele spezialisierten Live-Streaming-Dienst Twitch weggeschnappt hatte, musste sich YouTube etwas anderes ausdenken. Noch „im Sommer" soll nun YouTube Gaming starten – vorerst jedoch nur in den USA und Großbritannien.

YouTube Gaming wird mit einem Katalog von rund 25 000 Spielen auf eigenen Übersichtsseiten starten. Dort sollen dann alle zugehörigen YouTube-Spielevideos gebündelt werden.

YouTube-Nutzer können die Spieleseiten abonnieren, um alle Videos und Livestreams zu ihren Lieblingsspielen mitzubekommen. Ein Empfehlungssystem auf Basis der eigenen Spiele, abonnierten Spiele und Gamer-Kanäle soll beim Entdecken neuer Spiele helfen, ohne dass man wie bisher über Musik oder andere Videos bei YouTube stolpert. Live-Streams sollen flüssig mit bis zu 60 Bildern pro Sekunde laufen, sich wie bei YouTube Live zurückspulen lassen und nach Beendigung des Live-Streams automatisch als Konserve auftauchen. Neben Live-Spielern und Let's-Playern sollen auch Entwickler und Studios selbst Spiele präsentieren dürfen. (vza@ct.de)



Bei YouTube Gaming soll man Videos seiner Lieblingsspiele folgen können.

Audio-Interfaces mit Profi-Plug-ins für Macs

Apogee liefert seine USB- und Thunderbolt-Audio-Interfaces Duet, Quartet und Ensemble für OS X ab sofort mit Audio-Plug-ins der Firma Waves aus, die auch zur Grundausstattung vieler Produktions-Studios gehören. Offenbar will Apogee damit dem Konkurrenten Universal Audio Paroli bieten, der seine Apollo-Interfaces mit DSP-basierten Plug-ins bestückt.

Dem günstigsten Interface Duet (rund 700 Euro) liegt Waves' Silver Bundle bei, das 16 hochwertige Effekte vom Compressor bis zum ReVerb enthält. Waves verkauft das Silver-Paket normalerweise für 600 Euro. Die Interfaces Quartet (1800 Euro) und Ensemble (2900 Euro) bringen gar das Gold Bundle im Wert von 800 Euro mit, das 35 Audio-Plug-ins fürs Mixing und Mastering enthält.

Das kleine USB-2.0-Interface Apogee Duet ist mit zwei analogen Ein- und vier analogen Ausgängen ausgerüstet. Das Quartet packt vier analoge Ein- sowie acht Ausgänge in ein Desktop-taugliches Gehäuse. Das für 19-Zoll-Racks konzipierte Apogee Ensemble arbeitet mit Thunderbolt 2 und wartet mit insgesamt 30 Ein- und 34 Ausgängen auf. Nach einem für den Sommer angekündigten Firmware-Update sollen sich mehrere Ensembles miteinander verbinden lassen. (hag@ct.de)

Mit dem Waves Gold-Bundle wertet Apogee sein Quartet-Interface zu einem kompletten Produktionssystem auf, das am Mac mit jeder DAW zusammenarbeitet.

Video-Tutorial „Fotomontage mit Blender"

Damit Fotomontagen überzeugend wirken, müssen Perspektive, Schatten, Reflexionen und so weiter stimmen. Mit Bildbearbeitungen wie Photoshop braucht man dafür viel Zeit und Erfahrung. Mit der kostenlosen 3D-Software Blender lassen sich viel einfacher Objekte in Fotos einbauen. Wie das genau geht, erklärt das c't-Tutorial.

Es zeigt Schritt für Schritt, wie Sie ein Objekt mit korrekter Lichtführung in ein Bild integrieren. Das Tutorial vom c't-Autor und Blender-Experten Gottfried Hofmann enthält zehn Kapitel, einen Einblick ins erste Kapitel finden Sie über den c't-Link unten. Als Beispiel dient ein Foto eines Kollegen in der

Besuch einer Roboterdame: Mit Blender montiert man Objekte mit der richtigen Perspektive, Beleuchtung und Reflexionen in Fotos.

Kantine des Verlagshauses, dem eine Roboterdame als Besucherin aus der Zukunft gegenüber sitzen soll. Sowohl die Roboterin als auch der Stuhl stehen als 3D-Modelle zum freien Download bei Blendswap bereit, das Foto können Sie sich ebenfalls herunterladen. Das insgesamt 70 Minuten lange Tutorial gibt es für 19,90 Euro im heise-Shop. (vza@ct.de)

c't Testkapitel: ct.de/ysj8

Audio/Video-Notizen

In **Twitter** eingebettete Videos, GIFs und Vine-Clips starten nun beim Durchscrollen der Timeline auf der Webseite und in der iOS-App automatisch, bleiben aber stumm. Die Autoplay-Funktion lässt sich in den Einstellungen auf Wunsch deaktivieren.

Der Verband der Deutschen Kabelnetzbetreiber (ANGA) geht davon aus, dass **analoges Kabelfernsehen** bis Ende 2018 abgeschaltet wird. Über Satellit und Dachantenne kann man bereits seit einigen Jahren nur noch digital fernsehen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Erster Monitor mit farbverbessernden Quantum Dots

Philips respektive MMD hat mit QD Vision einen Monitor entwickelt, in dem sogenannte Quantum Dots für eine farbstarke Darstellung sorgen. Die von QD Vision „Color IQ" genannte Technik nutzt kleine Nanopartikel in einem Glasstab, um Licht blauer LEDs auf größere Wellenlängen zu heben und so schmalbandiges rotes und grünes Licht zu erzeugen. Werden die Farbfilter im Display auf die dominanten Wellenlängen für RGB angepasst, entstehen extrem satte Displayfarben. Cadmium ist wesentlicher Bestandteil der Color-IQ-Technik, allerdings betonte QD Vision gegenüber c't, dass in den Glasstäben extrem geringe Mengen des giftigen Schwermetalls enthalten sind und die spätere Entsorgung durch eine einfache Entnahme der Glasstäbe gewährleistet sei. Eine Sondergenehmigung für den Einsatz von Cadmium-basierten Quantenpunkten liegt dem Unternehmen in Europa vor.

Der 276E6ADSS soll dank Color IQ 99 Prozent des Adobe-RGB-Farbraums abdecken. Er zeigt 27 Zoll in der Diagonale und nutzt ein blickwinkelstabiles IPS-Panel mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel). Das Display soll 300 cd/m² hell leuchten und per Overdrive bis zu fünf Millisekunden schnell schalten – unbeschleunigt sind es 14 Millisekunden (jeweils grey-to-grey).

Die Leistungsaufnahme liegt laut Hersteller unter 26 Watt gemäß EnergyStar 6. Außerdem trägt der Monitor das TCO-6.0-Logo. Signale können per DVI, HDMI und VGA angelegt werden, über HDMI kann man den Inhalt von Mobilgeräten auch per MHL aufs große Display spiegeln. Der farbstarke Monitor soll im Oktober für etwa 350 Euro erhältlich sein. (uk@ct.de)

Mit dem 276E6ADSS stellt Philips den ersten Monitor mit farbverstärkenden Quantenpunkten vor.

Intel setzt auf Datenbrillen

Intel hat sich für 175 Millionen US-Dollar die auf Datenbrillen für Sportler spezialisierte Firma Recon Instruments einverleibt. Der kanadische Hersteller baut Datenbrillen nebst Kamera und Mikrofon in Skihelme ein und fügt kleine Displays ähnlich Google Glass an Sportbrillen. Sportler können dann beispielsweise ihre Geschwindigkeit ablesen und dank GPS die Wegstrecke planen.

Über Intel Capital war der Prozessorriese schon seit 2013 an Recon beteiligt. Außerdem hatte sich Intel Capital Anfang des Jahres für knapp 25 Millionen US-Dollar 30 Prozent am Datenbrillen-Spezialisten Vuzix gesichert, der ebenfalls fertige Brillen im Handel hat. Intel will damit offenbar seine Präsenz im Augmented- und Virtual-Reality-Bereich ausbauen. Auch auf der Display Week (siehe Seite 28) hatte Intel seine Ambitionen in diesem Segment herausgestellt und in einer Keynote sein RealSense-Modul präsentiert: Die RealSense-Sensoren sollen die natürliche Eingabe und Steuerung von Geräten per Gestik, Sprache oder Blicken ermöglichen und so in AR-Anwendungen wie Spielen oder Telekonferenzen das Immersionsgefühl bewahren helfen. (uk@ct.de

Recon baut Datenbrillen in Skihelme ein oder fügt sie an Sportbrillen – jetzt gehört das kanadische Unternehmen zu Intel.

4K-Monitor zum kleinen Preis

Der VX2475Smhl-4K von Viewsonic hat eine handliche Diagonale von 23,6 Zoll und löst trotzdem mit 3840 × 2160 Pixeln auf. So bringt er es auf stattliche 185 dpi (dots per inch) und eignet sich damit für Nutzer, die sich eine extrem scharfe Schrift- und Grafikdarstellung wünschen und dabei keine riesige Schirmfläche benötigen.

Das von Samsung gefertigte PLS-Panel des VX2475Smhl-4K soll sehr großzügige Einblickwinkel erlauben, ohne dass die Farben verblassen. Bei direkter Draufsicht entspricht der Farbraum laut Viewsonic sRGB – der 24-Zöller zählt also nicht zu den extrem farbstarken Wide-Color-Gamut-Monitoren. Der Kontrast ist mit 1000:1 für ein IPS-Panel-Derivat ausreichend hoch. Die maximale Leuchtdichte beziffert der Hersteller auf 300 cd/m².

Bei der 4K-Zuspielung ist der Monitor etwas flexibler als UHD-Geräte der ersten Generation: Für den 4K-Betrieb mit 60-Hz-Bildwiederholfrequenz stellt er außer dem obligatorischen DisplayPort-1.2a-Eingang auch zwei HDMI-2.0-Schnittstellen bereit. Eine davon unterstützt den MHL-Standard, sodass sich der Bildinhalt von MHL-fähigen Smartphones und Tablets auf den 24-Zöller spiegeln lässt. Der Ton wird über die eingebauten 3-Watt-Lautsprecher ausgegeben. Der VX2475Smhl-4K ist ab sofort für 450 Euro erhältlich, womit er trotz guter Ausstattung zu den günstigsten 4K-Monitoren gehört. (spo@ct.de)

Viewsonics UHD-Monitor nimmt am DisplayPort und am HDMI-2.0-Eingang 4K-Signale mit 60 Hertz entgegen.

© Copyright by Heise Medien

StarVR: Virtual-Reality-Brille mit 5K-Auflösung

Auf dem Papier hat die Virtual-Reality-Brille StarVR deutlich mehr zu bieten als die Konkurrenz von Oculus & Co.: Sage und schreibe 5120 × 1440 Pixel sollen die beiden 5,5-Zoll-Displays im Headset insgesamt anzeigen.

Die StarVR-Brille nutzt zwei 5,5-Zoll-Displays und erreicht eine Auflösung von 2560 × 1440 Pixeln.

Sowohl die Consumerversion der Oculus Rift als auch die HTC Vive kommen lediglich auf 2160 × 1200 Pixel.

Auch in Sachen Sichtfeld protzt die StarVR-Brille: Der Hersteller Starbreeze gibt 210 Grad an – der menschliche Sehapparat kommt, wenn überhaupt, nur mit extremen Augenbewegungen auf einen solchen Wert. Zum Vergleich: Die zweite Entwicklerversion der Oculus Rift erreicht 100 Grad, was bereits für einen starken Mittendrin-Effekt sorgt. Für die Umsetzung der Kopfbewegungen in die virtuelle Welt werden wie bei der Rift die Daten von Gyroskop, Beschleunigungssensor und Magnetometer mit Kameratracking kombiniert.

Entwickelt wurde die StarVR-Brille vom französischen Unternehmen InfinitEye, das nun aber vom Softwareentwickler Starbreeze aufgekauft wurde. Zu den ersten von StarVR unterstützten Spielen gehört der First-Person-Shooter „The Walking Dead“. Zum Preis und Erscheinungstermin schweigt sich Starbreeze bislang aus. (jkj@ct.de)

Virtual-Reality-Pornos mit Masturbationshardware

Die ganze Technikwelt spricht über Virtual Reality (siehe auch Seite 16), aber viel Geld wird mit VR-Inhalten noch nicht verdient: Der Großteil des bereits erhältlichen VR-Softwareangebots besteht aus kostenlosen Demos und Ideenfragmenten, kommerzielle (Spiele-)Titel mit VR-Unterstützung wie Elite Dangerous sind die Ausnahme.

Nur ein Bereich scheint schon jetzt zu florieren: Virtual-Reality-Porno. So hat der in der Branche wohl populärste kommerzielle Anbieter VirtualRealPorn gerade einen schwulen Ableger namens VirtualRealGay aufgemacht, neue räumliche 180-Grad-Filme werden wöchentlich veröffentlicht. Über 50 aufwendig produzierte Videos bietet das spanische Unternehmen inzwischen an – und die Filmchen sehen in Sachen Bildqualität besser aus als manche 360-Grad-Videos großer Unternehmen.

Masturbationshardware wie die Plastik-Vagina „Max“ kann man synchronisiert zu Virtual-Reality-Pornos nutzen.

VR-Videoproduktion ist nach wie vor eine Domäne der Frickler und Freaks, schlüsselfertige Aufnehmen-und-funktioniert-Lösungen gibt es noch nicht. Gegenüber c’t wollte VirtualRealPorn nicht offenlegen, mit welchen Kamerasystemen die Firma zurzeit arbeitet – die Rede ist lediglich von selbst entwickelter Technik. Angefangen habe man mit GoPro-Hero2-Helmkameras und danach immer weiter herumexperimentiert. Das ist auch deutlich an den Videos des Unternehmens sichtbar: Je älter die Filme, desto schlechter die Qualität, umso wackeliger das Bild.

Die Macher kommen nicht aus dem Porno-Business, sondern haben vorher als Softwareentwickler und Fotografen gearbeitet. Die Inhalte von VirtualRealPorn funktionieren mit den Oculus-Rift-Entwicklerbrillen DK1 und DK2, mit Gear VR sowie mit Android- und iOS-Smartphones plus VR-Halterungen.

VirtualRealPorn setzt nicht nur bei den Kameras auf High-Tech, sondern auch beim Zubehör: Das hauseigene Video-Abspielprogramm Virtual Real Player unterstützt seit Kurzem sogar Masturbationshardware. „Nora“, ein Vibrator, und „Max“, eine Plastik-Vagina, vibrieren synchron zur Filmhandlung – im besten Fall sieht das Ganze also nicht nur echt aus, sondern fühlt sich auch so an. Die Geräte der Teledildonic-Firma Lovense werden über Bluetooth synchronisiert, die Virtual-Real-Porn-Videodateien enthalten die nötigen Zeitstempel. (jkj@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Fairphone 2: leicht reparierbares Android-Smartphone

Das Amsterdamer Start-up Fairphone hat sein zweites Smartphone vorgestellt: Das Fairphone 2 überrascht mit leicht austauschbaren Komponenten und einer gehobenen Ausstattung inklusive Full-HD-Display, LTE und schneller CPU. Diese Faktoren sollen für eine lange Nutzungsdauer sorgen – im Interesse der Umwelt, aber auch der Käufer. Denn das Handy wird mit seinem Preis von 525 Euro kein Schnäppchen.

Der innovative Aufbau besteht aus sechs Modulen:

- der Kerneinheit mit Prozessor, Arbeits- und Flash-Speicher,
- dem Display-Modul mit LCD und relativ dickem Gorilla-Glas (0,7 mm),
- dem Akku,
- der Rück-Kamera,
- der Empfangseinheit mit Antennen, Kopfhörerbuchse und Frontkamera
- und einem Modul mit Lautsprecher, Vibrationsalarm, Mikrofon und USB-Buchse.

Akku und Display lassen sich ohne Werkzeug herausnehmen, also einfacher als bei anderen Smartphones. Die restlichen Module sind mit deutlich markierten Schrauben an der Kerneinheit befestigt. Anders als sonst üblich bleibt der Garantie-Anspruch bestehen, wenn man die Module selbst wechselt.

Das modulare Design soll auch Hardware-Upgrades ermöglichen. Zum Beispiel sei in Zukunft ein Austausch des Kamera-Moduls durch eines mit höherer Auflösung denkbar, sagt Fairphone. So weit wie Googles Project Ara geht Fairphone jedoch nicht: Der Ara-Prototyp besteht aus mehr Modulen, die sich noch schneller und sogar im Betrieb tauschen lassen.

Das Fairphone 2 hat wie das Jollaphone auf der Rückseite eine Schnittstelle für externe Module. Fairphone will die Spezifikationen offenlegen, damit jedermann welche entwickeln kann. Denkbar ist zum Beispiel eine Hülle mit NFC-Chip. Eine einfache Schutzhülle aus Kunststoff gehört zum Lieferumfang.

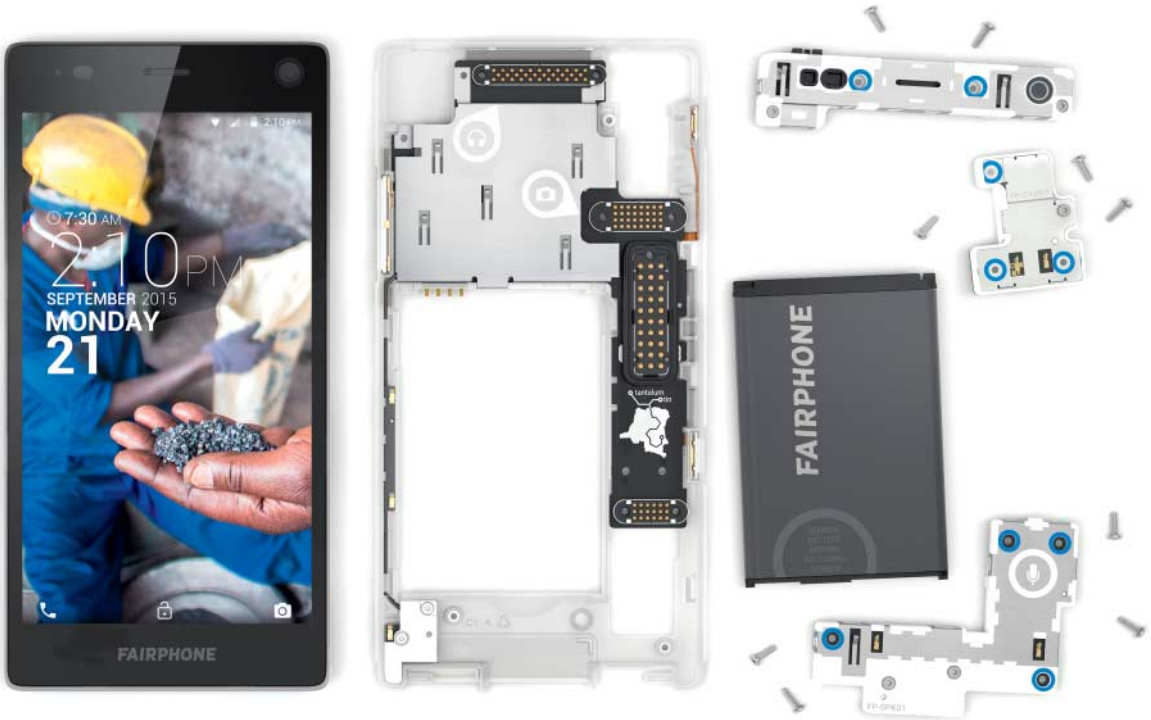
Wie beim Vorgänger legt Fairphone Wert auf überdurchschnittliche Arbeitsbedingungen in der Produktion. Die Arbeiter des chinesischen Auftragsfertigers Hi-p sollen erneut eine Fairtrade-Prämie erhalten, finanziert von Fairphone und Hi-p, ähnlich wie bei Fairtrade-Kaffee.

Das Zinn der Lötpaste und das Tantal in den Kondensatoren kommen erneut aus Minen im Kongo, die als konfliktfrei zertifiziert sind. Dabei nutzt Fairphone bestehende Lieferketten, die von anderen Unternehmen aufgebaut wurden. Das komplette Datenblatt will Fairphone im Sommer veröffentlichen, wenn Interessenten das Handy vorbestellen können. Ausgeliefert werden soll es im Herbst.

Das erste Fairphone erregte Anfang 2014 viel Aufsehen, obwohl es technisch gesehen nicht herausragte. Bemerkenswert war die Entstehungsgeschichte: Das gemeinwohlorientierte Start-up aus Amsterdam mit gerade mal 20 Mitarbeitern schaffte es, das Handy mittels Crowdfunding zu finanzieren, 60 000 Stück zu verkaufen und den Arbeitern des chinesischen Auftragsfertigers einen Lohnzuschlag zu zahlen. (cwo@ct.de)

Fairphone 2

Betriebssystem	Android 5.1
Display	5 Zoll, 1920 × 1080
Prozessor	Snapdragon 801 (4 Kerne)
Arbeits- / Flash-Speicher	2 GByte / 32 GByte
sonstige Ausstattung	LTE, WLAN, microSD, Dual-SIM, 8-MP-Kamera, Bluetooth 4.0, GPS
Preis	525 Euro



Das Fairphone 2 besteht aus sechs leicht austauschbaren Modulen. Außerdem hat es einen Anschluss für externe Module.

Nokia kehrt zurück, Microsoft baut um

Nokia will ab der zweiten Jahreshälfte 2016 wieder in den Smartphone-Markt einsteigen. Das sagte Konzernchef Rajeev Suri in einem Interview mit dem Manager Magazin. Bis zu diesem Zeitpunkt ist Nokia vertraglich verpflichtet, keine Smartphones unter seinem Namen auf den Markt zu bringen, da das Unternehmen die Handy-Sparte an Microsoft verkauft hatte. Nokia plane, die Smartphones lediglich zu designen und den Markennamen Nokia als Lizenz anzubieten, erklärte Suri. Produktions-Partner werden noch gesucht. Dieses Vertriebsmodell ist vom Nokia-Tablet N1 bekannt, das von Foxconn hergestellt und vertrieben wird.

Microsoft, das Nokias Handy-Sparte 2014 übernommen hatte, verwendet mittlerweile die Marke Lumia für seine Smartphones. Außerdem hat Ex-Nokia-Chef Stephen Elop das Unternehmen verlassen. Sein Nachfolger Terry Myerson verantwortet als Chef der neuen „Windows and Devices Group“ Microsofts Smartphones, Tablets und weitere Hardware.

Zur Gruppe „Cloud and Enterprise“ gehören nun auch die Entwickler der Dynamics-Produkte für Enterprise Resource Planning (ERP) und Customer Relationship Management (CRM). Die Gruppe soll eng mit der „Applications and Services Group“ zusammenarbeiten. (cwo@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Günstiges ARM-NAS fürs Büro

Das Vier-Schacht-NAS TS-431U von Qnap arbeitet unter anderem auch als Server für Überwachungskameras.

Qnap bringt seinen ersten Firmen-Netzwerkspeicher im 19-Zoll-Gehäuse mit ARM-Prozessor in den Handel. Der Hersteller hat dem TS-431U einen mit 1,2 GHz getakteten Zweikern-Prozessor der Produktreihe ARM Cortex A9 und ein GByte DDR3-Speicher spendiert. Dateien kann das NAS Hardware-beschleunigt mit 256 Bit langen AES-Keys verschlüsseln.

Es fasst bis zu vier SATA-Festplatten oder SSDs in 2,5-Zoll- oder 3,5-Zoll-Bauform, die es sinnvollerweise mit den RAID-Modi 1, 5, 6 oder 10 bündeln kann. Dank der Hotswap-Fähigkeit des SATA-3-Controllers lassen sich die Speichermedien im Betrieb wechseln.

Externe Speicher oder Drucker bindet das NAS-System über vier USB-3.0-Schnittstellen und einen USB-2.0-Port an und gibt sie im LAN frei. Für die Verbindung zum Netzwerk sorgen zwei Gigabit-Anschlüsse, die der TS-431U gebündelt einsetzen kann.

Das Gerät sichert Daten auf FTP-Servern oder Qnap-Netzwerkspeichern per rsync oder mittels Real-Time Remote Replication. Alternativ speichert es Daten auf Cloud-Servern von Microsoft, Amazon, Google, Rackspace, IBM und HP. Optional arbeitet das NAS auch als Server für IP-Überwachungskameras. Dem Gerät liegt eine Lizenz für zwei Kameras bei. Qnap empfiehlt einen Verkaufspreis von 534 Euro. (fkn@ct.de)

10-GBit-Switch mit Twisted-Pair-Ports

Zyxels XS1920-12 ist erst der dritte im deutschen Handel erhältliche 10-GBit-Switch, der weniger als 2000 Euro kostet. Er verknüpft bis zu 12 Netzwerkgeräte über Twisted-Pair-Kabel mittels 10GBase-T. Alternativ lassen sich auch 2 der 12 Clients per Glasfaser anbinden. Hierzu befinden sich an der Gerätefront zwei SFP+-Schächte, die passende Transceiver aufnehmen.

Der managed Switch enthält übliche Business-Funktionen, so spannt er unter anderem virtuelle Netze mittels Q-Tagging nach dem IEEE-Standard 802.1Q auf. Nutzer authentifiziert er anhand individueller Konten per Radius (IEEE 802.1X). Zusätzlich beherrscht er IGMP und MLD-Snooping sowie VoIP-Priorisierung.

Einrichten lässt sich das Gerät per Web-Interface, über SNMP oder RMON sowie über die Zyxel-One-Network-Software. Mit ihr lassen sich mehrere Switches von einem Rechner aus verwalten. Zyxels XS1920-12 kostet 1260 Euro. (fkn@ct.de)

Zyxels 10-Gigabit-Switch XS1920-12 eignet sich aufgrund seiner Lüftergeräusche eher für den Server-Raum als für den Einsatz im stillen Büro.

Netzwerk-Notizen

Skype bietet seinen VoIP- und Chat-Dienst in einer offenen Beta als Web-Version an. Unter der URL: web.skype.com lässt sich Skype im Browser per Plug-in nutzen.

AVM hat für die Fritzbox-Router 7490, 7360, 7330 und 7272 die **Vorschau-Firmware** Fritz!OS-Labor 6.25-30593/30630 veröffentlicht. Sie deaktiviert den offiziell nicht unterstützten Telnet-Client und bringt einen Assistenten zum Umstieg von regulärer Telefonie auf VoIP mit.

Netgear hat den **Dualband-WLAN-Router** D7000 mit integriertem VDSL2-Modem angekündigt. Das Gerät soll 1300 MBit/s brutto im 5-GHz-Band und 450 MBit/s brutto (600 MBit/s mit proprietärem QAM256) im 2,4-GHz-Band übertragen. Der 230 Euro teure Router soll in Österreich und der Schweiz in den Handel kommen, in Deutschland jedoch derzeit nicht.

EU fördert Vectoring in Deutschland vorerst nicht

Die EU-Kommission will staatliche Beihilfen zum Breitbandausbau in Deutschland vorerst nur dort zulassen, wo kein Vectoring eingesetzt wird. „Da die Technologie den offenen Zugang zum Netz derzeit nicht gewährleistet, kann sie in staatlich geförderten Projekten vorerst nicht zum Einsatz kommen“, heißt es aus Brüssel.

Vectoring verdoppelt an per Kupferleitung angebundenen VDSL-Anschlüssen annähernd die Übertragungskapazität auf bis zu 100 MBit/s. Das gelingt, indem der Anbieter die Adern im Kabel gebündelt zu koordinierten Zeitpunkten mit Daten beschickt und so Übersprechstörungen verringert. Aktuelle Richtlinien schreiben vor, dass ein Provider hierfür die volle Kontrolle über die Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) zu erhalten hat. Technisch ist das jedoch nicht unbedingt erforderlich. Hier liegt der eigentliche Streitpunkt.

Dieser Umstand gibt der Telekom, die den Vectoring-Ausbau im großen Stil betreibt, nach Ansicht der EU-Kommission und der Mitbewerber einen Hebel, um Mitbewerber zu verdrängen. Andere Provider beklagen seit Jahren, dass die Telekom ihnen beim Vectoring nicht genug Zugang gewähre, um konkurrenzfähige Angebote zu machen.

Derzeit können Telekom-Konkurrenten nur dann Kunden im Vectoring-Ausbaugebiet bedienen, wenn sie VDSL-Bitstrom-Angebote der Telekom mieten oder selbst alle Leitungen des Anschlussbereichs übernehmen und Vectoring anbieten. Lukrativ wäre das insbesondere für kleine Anbieter jedoch nicht. Ihnen käme eine Koexistenz von ADSL- und Vectoring-beschleunigten VDSL-Anschlüssen zugute.

Die Bundesregierung hat als Reaktion auf den EU-Entscheid ein Vorleistungsprodukt angekündigt, „das Wettbewerbern einen uneingeschränkten Zugang zu Vectoring-Netzen ermöglicht“. Sollte die Kommission das für ausreichend halten, ließe sich der Vectoring-Ausbau mit insgesamt drei Milliarden Euro fördern. Trotz der Entscheidung will die Telekom ohne Fördermittel 8000 Hauptverteiler mit Vectoring ausbauen. Zudem möchte Internet-Minister Alexander Dobrindt bis 2018 für landesweites Internet mit mindestens 50 MBit pro Sekunde sorgen. Wie die 1,4 Milliarden Euro aus dem Bundesetat und die Erlöse aus der Frequenzversteigerung investiert werden sollen, muss daher möglichst bald festgelegt werden. (fkn@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

ARM-Server füllen Nischen

Für Server melden die Marktforscher von IDC deutliches Wachstum in Europa, im Nahen Osten und in Afrika (EMEA): In dieser Region wurden im ersten Quartal 2015 knapp 560 000 Server verkauft, 3,5 Prozent mehr als Anfang 2014. Der Umsatz wuchs demnach sogar um 6,3 Prozent auf umgerechnet 3 Milliarden US-Dollar. Im Schnitt wurden die Verkäufer also teurere, besser ausgestattete Maschinen los. Nicht überall gibt es Wachstum, wegen der Sanktionen ist der Absatz in Russland vielmehr drastisch eingebrochen. Auch der schwache Euro macht einigen Verkäufern zu schaffen.

Erstmals seit fast vier Jahren gab es wieder Umsatzwachstum bei Servern, die nicht mit x86-Prozessoren bestückt sind. Es ging um 2 Prozent aufwärts, der Umsatzanteil beträgt nun etwa 17 Prozent. Der überwiegende Teil davon entfällt auf klassische Unix-Server. Vor allem legten aber die ARM-Server zu, sodass sich die Stückzahl der Nicht-x86-Maschinen mehr als verdoppelte.

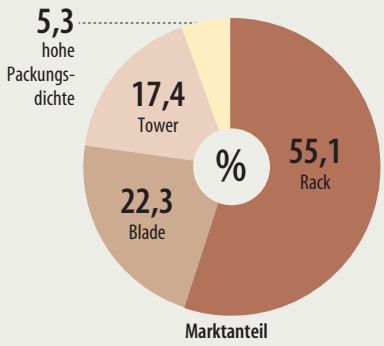
Auf Nachfrage erklärte IDC, vor allem hätten französische Internet-Dienstleister zwei- bis viertausend ARM-Systeme von kleineren Herstellern gekauft. Vom Umsatz und der Stückzahl her machen diese vergleichsweise billigen ARM-Systeme weniger als 1 Prozent des Markts aus.

HP dominiert weiterhin den EMEA-Servermarkt und erzielt mit 35 Prozent einen mehr als doppelt so hohen Umsatzanteil wie die Nummer zwei, Dell (17 %). Es folgen IBM (11 %) und Lenovo (7,5 %), wobei es bei Lenovo spürbar bergab ging – das hatte sich der chinesische Hersteller wohl anders vorgestellt mit der Übernahme der IBM-Serversparte. Cisco konnte mit seinem Unified Compute System die Umsätze nahezu verdoppeln und liegt bei fast 7 Prozent Anteil. Fujitsu liegt nach Einschätzung von IDC nicht mehr unter den fünf größten Servermarken.

Auf Server in Tower-Bauform entfallen weniger als 18 Prozent der Umsätze, 55 Prozent auf Rack-Chassis. Blade-Server und Bauformen für noch höhere Packungsdichten machen zusammen 27 Prozent aus. Deutlich mehr als die Hälfte aller Server laufen unter Windows, doch Linux legt weiter kräftig zu.

Server-Umsätze nach Bauform

Server in Tower-Bauform machen weniger als ein Fünftel des Marktes aus.



Quelle: IDC, 1. Quartal 2015

Linux verdrängt aber auch Unix auf großen Enterprise-Systemen: Wie HP meldet, hat die BayWa AG ihre SAP-Installation von einem Itanium/Unix-System auf zwei neue Superdome X mit Xeons migriert. (ciw@ct.de)

Studie zeigt Zuverlässigkeit von Server-Flash

Mitarbeiter von Facebook und ein Doktorand der Carnegie-Mellon-Universität – er arbeitet jetzt auch bei Facebook – haben die Zuverlässigkeit von Flash-Speichern im Server-Einsatz untersucht. In der Studie (siehe c't-Link unten), die auf der Sigmetrics 2015 vorgestellt wurde, ging es nicht um SSDs mit SAS- oder SATA-Schnittstellen, sondern um PCI-Express-Karten mit Flash. Die Hersteller werden nicht genannt, aber Facebook gehörte lange zu den wichtigsten Kunden von Fusion-io. Ähnliche Produkte hat etwa auch die heutige WD-Tochter Virident im Angebot.

Auch die zuverlässigsten Flash-Beschleuniger machen mal Fehler.

Die Studie zeigt, dass unkorrigierbare Lesefehler und komplette Ausfälle bei diesen Flash-Medien keinen simplen Mustern folgen: So hängt die Fehlerrate etwa nicht einfach mit der Menge der bereits geschriebenen Daten zusammen; die PCIe-Flash-Karten befanden sich auch alle innerhalb ihrer spezifizierten Nutzungsdauer. Es zeigte sich aber beispielsweise wie bei der älteren DRAM-Studie bei Google, dass vermeintlich zufällige Lesefehler häufig auf einen defekten Chip oder Controller hinweisen. Außerdem hängt die Fehlerwahrscheinlichkeit mit den Korrektur- und Wear-Leveling-Algorithmen der Controller und der Verteilung der Daten im physischen Adressraum zusammen. Die Fehlerrate sinkt außerdem, wenn SSDs bei hohen Chip-Temperaturen den Durchsatz drosseln – was aber die Performance bei kontinuierlichen Zugriffen begrenzt. (ciw@ct.de)

c't PCIe-Flash-Studie: ct.de/yg4p

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Fernzugriff auf HomeKit-Geräte künftig über iCloud

Nach dem offiziellen Start seiner Heimautomationsplattform HomeKit (siehe c't 10/15, S. 102) hat Apple bekannt gegeben, dass künftig der Fernzugriff auf die damit arbeitenden Smart-Home-Geräte auch über die iCloud möglich sein wird. Aktuell benötigt man dafür ein Apple TV der dritten Generation; diese Voraussetzung entfällt mit der kommenden iOS-Version 9.

iDevices will seinen Funkschalter Switch mit integrierter WLAN-Bluetooth-Smart-Bridge im Herbst auf den Markt bringen.

Die (verschlüsselte) Übertragung des dabei verwendeten „HomeKit Accessory Protocols" (HAP) soll über einen neuen, für Hardware-Hersteller wie Nutzer kostenlosen Cloud-Dienst laufen und funktioniert bidirektional. So sollen HomeKit-Geräte auch Statusmeldungen an den Nutzer senden können.

Die Kommunikation über die iCloud funktioniert direkt natürlich nur mit HomeKit-Geräten, die (über WLAN und Router) mit dem Internet verbunden sind.

Für Produkte, die nur über Bluetooth Smart funken, steht mit iOS 9 daher „HAP Secure Tunneling" bereit. In der Praxis dienen dabei Geräte mit WLAN- und Bluetooth-Smart-Chip als Brücke zwischen dem HomeKit-Produkt und dem iPhone. Diese Bridges sollen nach Vorstellung von Apple auch im Haus zum Einsatz kommen, wenn die Distanz für eine fehlerfreie Bluetooth-Smart-Übertragung zu groß ist. Apple nannte bei der Ankündigung keine konkreten Produkte, iDevices hatte aber bereits zur CES einen HomeKit-Funkschalter mit Bridge-Funktion vorgestellt.

Durch die Integration von HomeKit in WatchOS kann man Smart-Home-Geräte auch direkt über die Apple Watch steuern. So soll ein Nutzer etwas ein HomeKit-kompatibles smartes Türschloss mit der Uhr öffnen können. Die Smart-Home-Einstellungen zwischen Apple Watch und iPhone werden automatisch synchronisiert.

HomeKit unterstützt künftig zudem auch sogenannte „Event Triggers", was bedeutet, dass Ereignisse unter festlegbaren Bedingungen zuvor konfigurierte Aktionen auslösen. Neu sind auch vier nicht löschbare Szenen für typische Alltagssituationen (wie „Aufstehen" oder „nach Hause kommen"), deren Befehlsketten sich mit einem Siri-Kommando abrufen lassen. Schließlich soll die Plattform ab iOS 9 besser damit zurechtkommen, wenn ein vernetztes Gerät – etwa eine Stehlampe – einen neuen Standort im Heim erhält. (nij@ct.de)

Neue Smart-Home-Geräte von Nest

Nest bietet in den USA unter dem Namen „Nest Cam" nun eine WLAN-Kamera mit optionaler Cloud-Anbindung an. Es ist das erste neue Produkte des Unternehmens seit der Übernahme durch Google Anfang 2014. Die rund 200 US-Dollar teure Kamera fertigt Videos mit einer Vollbildauflösung von 1080p (1920 × 1080 Pixel) mit 30 fps an und streamt diese live auf ein Mobilgerät mit passender App (verfügbar für Android und iOS).

Zum monatlichen Abopreis von 10 US-Dollar können Nutzer zudem beim Nest-eigenen Cloud-Dienst Speicherplatz buchen, auf dem sich dann bis zu zehn Tage Videomaterial der Kamera ablegen lassen. Der „Nest Aware" genannte Dienst schließt auch automatische Benachrichtigungen an den Nutzer ein, wenn die Kamera während dessen Abwesenheit in ihrem 130-Grad-Sichtfeld eine Bewegung registriert.

Daneben hat Nest seinen Rauch- und CO_2-Melder „Protect" überarbeitet. Bei der Neufassung für 100 US-Dollar soll der Sensor zehn Jahre halten. Zudem überprüft das Gerät diesen, die Sirene und die Sprachausgabe nun in kurzen Abständen. Hat der Nutzer auch den Nest-Thermostaten installiert, kann der Melder diesen im Falle eines Alarms nun anweisen, die Heizung runterzufahren. Für den Thermostaten selbst bringt Nest eine neue Firmware, die automatisch Benachrichtigungen versendet, wenn festgelegte Temperaturen im Haus über- beziehungsweise unterschritten werden. (nij@ct.de)

Die Nest Cam wirkt wie eine verkleinerte Version der Dropcam Pro. Nest hatte Dropcam Mitte 2014 übernommen.

Neuer SoC soll das Internet der Dinge revolutionieren

Nordic Semiconductor hat den ersten Systems-on-Chip seiner neuen nRF52-Reihe für den Einsatz in Wearables, Smart-Home-Geräten und andere IoT-Produkte mit 2,4-GHz-Funk (Bluetooth Smart, ANT und proprietär) vorgestellt. Die Reihe nutzt erstmals einen auf 64 MHz getakteten Prozessor vom Typ ARM Cortex-M4F, der bis zu 60 Prozent mehr Rechenleistung als Konkurrenzprodukte liefern soll. Gleitkommaberechnungen werden laut Nordic mit dem nRF52832 nun zehnmal so schnell durchgeführt, die DSP-Power soll sich verdoppelt haben.

Das nRF52 Preview Development Kit ist ab sofort erhältlich. Wie beim nRF51-Modell lassen sich Arduino-Shields von Drittherstellern einsetzen, die kompatibel zur Uno Revision 3 sind.

Vor allem aber verspricht der Hersteller trotz der Leistungssteigerungen dank automatischem Power Management einen äußerst geringen Stromverbrauch im Betrieb und im Schlafmodus. Dank integriertem NFC-Tag soll die Kopplung beispielsweise mit Mobilgeräten schneller gehen.

Der Vorgänger nRF51 spielt eine recht gewichtige Rolle bei der Bluetooth Special Interest Group (SIG): Sie setzt bei ihren Schulungen zur kommenden Entwicklungsumgebung „Bluetooth Developer Studio" ein Kit mit nRF51-SoC ein (s. c't 10/15, S. 30). Nordic Semiconductor bietet für unter 100 US-Dollar ein Preview Development Kit an, auf dem der nRF52832 zum Einsatz kommt. (nij@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

André Kramer

Schneller kreativ werden

Agenturbilder und mehr Geschwindigkeit für die Creative Cloud

Adobe hat die Bildagentur Fotolia als „Adobe Stock“ in die Creative Cloud integriert und für die Anwendungen der Creative Cloud 2015 drastische Performance-Steigerungen angekündigt. Außerdem gibts neue Funktionen für Web- und App-Designer.

Abonnenten der Creative Cloud erhalten kontinuierliche Updates für Photoshop, Illustrator und Co. Dennoch gibt es nun viele neue Versionen auf einen Schlag, denn einige Neuerungen betreffen nicht nur eine Anwendung allein. Die Integration der Mercury Engine in Photoshop, Illustrator und InDesign verspricht Performance-Gewinne beim Scrollen und Zoomen sowie bei der Datenverarbeitung.

Nach der Akquise von Fotolia im Dezember 2014 wird die Bildagentur nun als „Adobe Stock“ Teil der Creative Cloud. Die Bildagentur soll über 40 Millionen Bilder anbieten. Diese lassen sich direkt in Photoshop, InDesign, Illustrator, Premiere Pro und After Effects integrieren und kaufen. Designer können die Bilder zunächst mit einem Wasserzeichen in ihre Creative-Cloud-Bibliothek aufnehmen und dadurch in jeder der genannten Anwendungen nutzen.

2014 hat Adobe die Creative Profiles eingeführt, mit denen CC-Nutzer ihre Einstellungen, Farbpaletten, Pinselspitzen, Schriften, Fotos und Vektorgrafiken über die Creative Cloud in allen CC-Apps und Desktop-Programmen synchron halten können. Das Ganze heißt jetzt CreativeSync und wird eng mit Adobe Stock verzahnt. Werden die Bilder nach dem Einbetten gekauft; übernimmt CreativeSync den Austausch mit dem Original ohne Wasserzeichen.

Bilder aus Adobe Stock gehören nicht zum Leistungsumfang des Software-Abos. Einzelne Bilder kosten für Einzelanwender der Creative Cloud und Kunden mit Teamlizenzen knapp 12 Euro; US-Kunden zahlen knapp 10 US-Dollar. Maximal zehn Bilder pro Monat gibts gegen eine monatliche Gebühr von knapp 36 Euro – beziehungsweise 30 US-Dollar auf der anderen Seite des Atlantiks. 750 Bilder pro Monat kosten 238 Euro monatlich für Einzelanwender, 190 Euro für Kunden mit Teamlizenzen. Allerdings ist Adobe Stock auch ohne Creative-Cloud-Abo als eigenständiger Dienst verfügbar. Die Updates sollen ab sofort über die Creative-Cloud-App ausgeliefert werden.

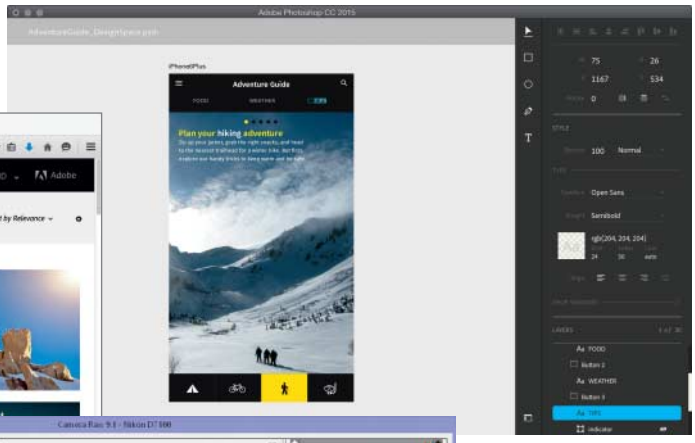
Auf der mobilen Seite hatte Adobe bisher hauptsächlich auf iOS gesetzt. Die Apps Brush, Shape und Color, die aus Fotos Pinselspitzen, Vektorgrafiken und Farbpaletten erzeugen, sollen ebenso wie die Bildbearbeitungs-App Photoshop Mix und der Videoschnittassistenten Premiere Clip nun auch für Android erscheinen.

Neu ist die App Hue. Sie fängt Farbstimmungen aus Filmszenen ein, die man anschließend auf Videomaterial übertragen kann, damit es in der gleichen Stimmung erscheint. Premiere Pro stellt seit April eine einfach zu bedienende Palette für Farbänderungen namens Lumetricolor bereit. Dort lassen sich die Werte von Schatten, Mitteltönen und Lichtern über Farbwähler separat einstellen. Außerdem ahmt Premiere Pro jetzt den Look klassischer Filmtypen nach.

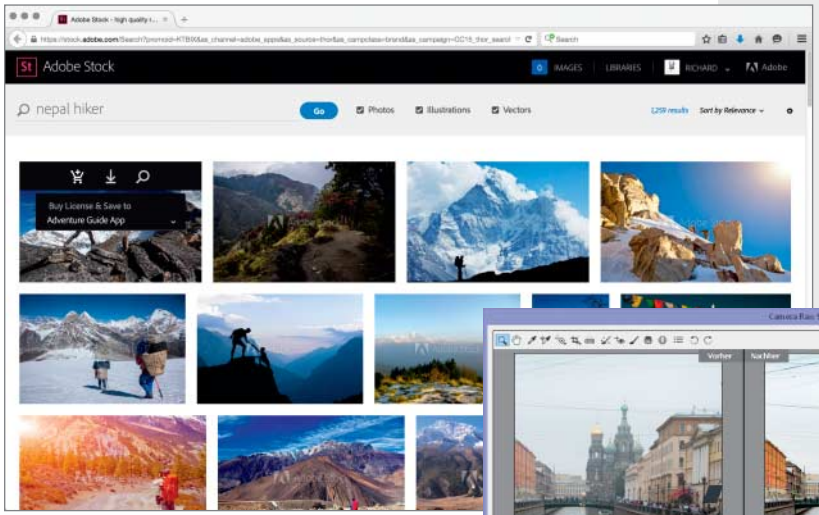
Photoshop und Lightroom CC 2015

In Photoshop führt Adobe Zeichenflächen ein. Mit ihnen lassen sich verschiedene Layouts für ein Dokument anlegen, beispielsweise um die Wirkung eines Designs auf Geräten mit unterschiedlicher Auflösung zu testen. Die Zeichenflächen verteilt man einfach über die Arbeitsfläche. Zur Auswahl stehen etwa iPhone-, iPad- oder Apple-Watch-Auflösungen.

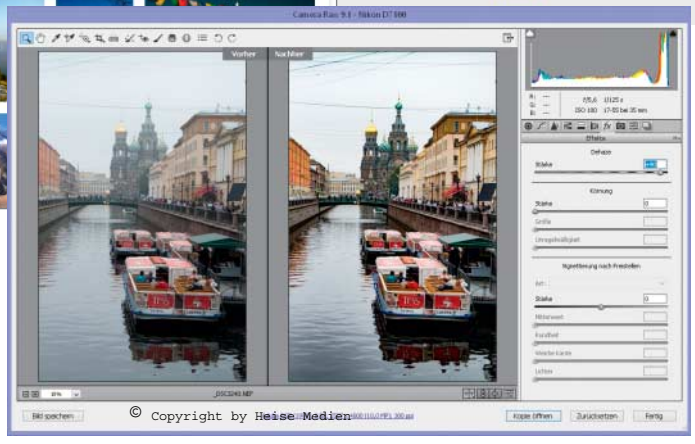
Ein neuer Schnell-Export speichert Zeichenflächen oder beliebige Dokumente als PNG-Dateien. Der Export-Dialog nutzt zur Vorschau mehr als nur einen Prozessorkern. Der alte Web-Export aus Photoshop 5.5 bleibt mit dem Zusatz Legacy erhalten.



Im noch experimentellen Design-Bereich von Photoshop lassen sich Schaltflächen und andere Elemente pixelgenau platzieren.



Nach der Akquise von Fotolia im Dezember 2014 wird die Bildagentur nun als „Adobe Stock“ Teil der Creative Cloud.



Photoshop und Lightroom erhalten einen Schieberegler, der Nebel aus dem Bild herausrechnet oder ihn hinzufügt.

Der Design-Bereich soll den Entwurf von Webseiten und Mobil-Apps erleichtern. Noch handelt es sich um einen experimentellen Arbeitsbereich, den man über die Voreinstellungen erst aktivieren muss. Das Tool stellt Funktionen bereit, um Schaltflächen mit abgerundeten Kanten, in Web-Farben, in definierter Position und mit pixelgenauer Breite und Höhe zu erstellen. Die App „Device Preview" lädt die Designs über CreativeSync als Vorschau auf ein iPhone oder iPad. Dafür muss das iOS-Gerät per USB verbunden sein oder sich im selben WLAN befinden. Eine Version für Android soll folgen.

Die Bereichsreparatur-Pinsel, der Reparatur-Pinsel und das Ausbessern-Werkzeug verwenden die mit Premiere Pro und After Effects eingeführte Mercury-Grafik-Engine und sollen dadurch um ein Vielfaches schneller arbeiten als zuvor. Adobe spricht von 120-facher Beschleunigung gegenüber Photoshop CS6.

Photoshop und Lightroom CC erhalten einen Filter namens Dehaze. Das Werkzeug rechnet mithilfe eines einfachen Schiebereglers Dunst aus Fotos heraus. Zieht man den Regler nach links, fügt er Nebel als Effekt hinzu. Kunden von Lightroom 6 bleibt Dehaze vorenthalten. Lightroom 6 und CC erstellen nun Panoramen sowie HDR-Bilder und haben eine Gesichtserkennung erhalten [1].

Illustrator und InDesign CC 2015

Auch Illustrator und InDesign sollen dank der Mercury-Engine OpenGL-beschleunigt und damit schneller arbeiten als ihre Vorgänger: Hinsichtlich Geschwindigkeit und Präzision nennt Adobe für Illustrator eine Beschleunigung um den Faktor 10 gegenüber Illustrator CS6.

Komplexe Illustrationen mit vielen Pfaden ließen sich früher nicht ohne Ruckeln scrollen, beim Zoomen baute sich die Grafik nur langsam Stück für Stück neu auf. Die Mercury-Engine sorgt jetzt mit GPU-Unterstützung auch hier für flüssige Anzeige. Ein Raketen-Icon in der Symbolleiste aktiviert die Funktion. Der Zoom-Level reicht nun bis 64 000 Prozent. Wie Photoshop soll Illustrator künftig nicht gespeicherte Daten nach einem Absturz wiederherstellen.

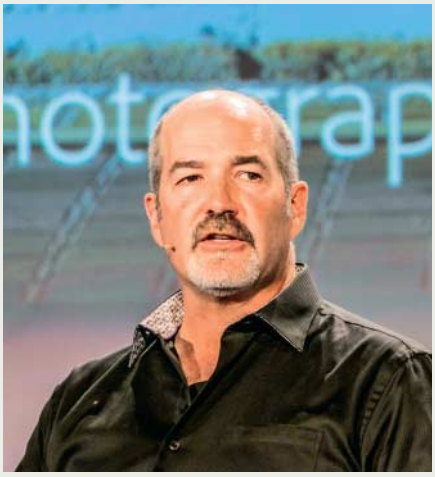
InDesign veröffentlicht Dokumente mit wenigen Klicks im Web. Dazu hat Adobe im Datei-Menü den Menüpunkt „Publish online" eingerichtet. Dokumente werden unter indd.adobe.com/view mit einer generischen Nummer veröffentlicht und sollen das vollständige Design inklusive Animationen erhalten. Die URL lässt sich etwa an Kunden weitergeben, um ihnen einen Zwischenstand oder das fertige Design vorzuführen. Auch InDesign-Dokumente lassen sich über die Device Preview auf iOS-Geräten ansehen. (akr@ct.de)

Literatur

[1] André Kramer, Technologietransfer, Lightroom erbt Gesichtserkennung und Panoramafunktion, c't 11/15, S. 66

Die Zukunft der Creative Cloud

Adobe-Vice-President für Imaging-Produkte Winston Hendrickson sprach mit c't über die Cloud und Apps sowohl auf dem Desktop als auch auf Mobilgeräten.



Hendrickson ist selbst Fotograf und bei Adobe für Photoshop, Lightroom und die angeschlossenen Apps zuständig.

c't: Die Neuerungen der Creative Cloud 2015 zielen vor allem auf Web- und App-Designer. Wie sehen die Änderungen in Photoshop aus?

Winston Hendrickson: Die Design Spaces haben eine angepasste Benutzeroberfläche, wie sie Photoshop bisher nicht bot. Wir wollen einzelne Bereiche für spezielle Aufgaben weitergehend optimieren, als es bisher möglich war. Der Nutzer bekommt dadurch hoffentlich eine Oberfläche, die Mauswege verkürzt.

c't: Welche Entwicklungsziele sind außer der Bedienoberfläche noch wichtig?

Winston Hendrickson: Wichtig ist die Zusammenarbeit zwischen Apps, sowohl auf dem Desktop als auch zwischen Desktop und Mobilgeräten. Die Libraries tauschen bereits Elemente zwischen Apps und Desktop aus. Das werden wir weiter intensivieren.

c't: Wie wäre es damit, ganze Projekte zu synchronisieren und nicht nur Arbeitsdaten wie Pinselspitzen und Fonts?

Winston Hendrickson: Das ist etwas, worauf wir hinarbeiten, und Apps wie Photoshop Mix tun das bereits, allerdings muss die Creative Cloud dafür nicht nur mehr Speicher unterstützen, sondern auch eine größere Zahl Elemente. Damit wächst die Notwendigkeit einer guten Suchfunktion.

c't: Adobe experimentiert noch viel mit Apps. Photoshop Touch wurde vor Kurzem eingestellt. Wie entwickeln sich die verbleibenden Apps weiter?

Winston Hendrickson: Wir nutzen mehr GPU-Funktionen auf Mobilgeräten als zuvor. Funktionen wie Verflüssigen laufen nun auf dem iPad. Die noch nicht veröffentlichte Retusche-App Rigel ist ein Beispiel dafür. Auch Photoshop Mix soll künftig flüssiger laufen.

c't: Es gibt derzeit mehrere ähnliche Apps wie Draw, Line und Sketch. Wie sollen Nutzer entscheiden, welche App welchem Zweck dient?

Winston Hendrickson: Wir haben auf Mobilgeräten das Ease-of-Use-Problem gelöst. Jetzt müssen wir noch das Auswahlproblem lösen. Auf dem Desktop ist es genau umgekehrt: Wenn ich Bilder bearbeiten möchte, greife ich zu Photoshop, auch wenn ich es nicht sofort bedienen kann. Vielleicht fassen wir zwei Apps zusammen und schalten einen Screen davor, der bei der Auswahl für die richtige Aufgabe hilft.

c't: Wird es zukünftig eher mehr oder weniger Apps geben?

Winston Hendrickson: Vermutlich eher weniger. Wir haben die Schwelle erhöht, wenn es darum geht, eine neue App zu veröffentlichen. Mittlerweile sagen wir eher Nein, wenn jemand die Idee für eine neue App hat. Die richtige Aufgabe für eine neue App zu finden ist eine große Herausforderung.

c't: Nicht alle Nutzer setzen Apps ein und benötigen die Cloud. Kann man Adobe-Produkte immer noch offline nutzen?

Winston Hendrickson: Das soll und wird auch weiterhin möglich sein. Wenn Sie mehrere Geräte miteinander verbinden wollen, ist ein Netzwerk nötig. Mit Lightroom müssen Sie aber nichts mit der Cloud synchronisieren.

c't: Die Cloud ist nicht nur ein Werkzeug, sondern auch ein Geschäftsmodell. Wird Lightroom 6 die letzte Kaufversion sein?

Winston Hendrickson: Nach anfänglichem Widerstand wird das Cloud-Modell von der Mehrheit der Kunden angenommen. Das Fotografie-Programm hat mehr Menschen zu Adobe gebracht als jede Maßnahme zuvor. Es gibt noch Anwender, die Lightroom offline nutzen. Je weiter wir in die Zukunft blicken, desto wichtiger wird aber der Service-Gedanke eines Connected Workflow.

© Copyright by Heise Medien

Joerg Heidrich

Mitgehaftet

BGH bestätigt die Haftung von Anschlussinhabern für Filesharing

Mit einem Erfolg für die Musikindustrie endeten im Juni drei Verfahren, in denen es um die Haftung von Inhabern eines Internetanschlusses für darüber betriebenes Filesharing ging.

Anzeige

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat in drei Verfahren die Anschlussinhaber jeweils zu Schadensersatz und Erstattung von Abmahnkosten verurteilt. Eine wesentliche Veränderung der Rechtslage ergibt sich aus den Entscheidungen allerdings nicht, da der BGH bei seiner bisherigen Linie blieb. Wer etwa im Urlaub war oder seine Kinder ordnungsgemäß über die Gefahren des Filesharing belehrt hat, haftet danach nicht. Anders als in den verhandelten Fällen sollte man diese Behauptungen vor Gericht aber auch beweisen können.

Der Inhaber einer Internetverbindung, über dessen Anschluss urheberrechtlich geschützte Werke über eine „Tauschbörse“ angeboten werden, haftet dafür im Rahmen der sogenannten Störerhaftung. Diese harte Linie, die dem Betroffenen kaum Raum für eine erfolgreiche Verteidigung ließ, bildete lange den Grundsatz der Filesharing-Rechtsprechung in Deutschland. Erst 2012 wurde im Rahmen des sogenannten Morpheus-Urteils des BGH eine liberalere Linie eingeschlagen. Haben außer dem Anschlussinhaber noch andere Personen im Haushalt Zugriff auf den Netzzugang, geht die Beweislast auf den Kläger über.

Wenig Neues

Unter dieser Prämisse hatte der BGH über die Revision bezüglich dreier Urteile des Oberlandesgerichts Köln zu entscheiden. Geklagt hatten vier führende deutsche Tonträgerhersteller. Diese warfen den Beklagten vor, dass über ihre Anschlüsse im Jahr 2007 jeweils eine Vielzahl von Musiktiteln zum Herunterladen verfügbar gemacht worden seien. Die Labels ließen die Beklagten abmahnen und nahmen sie jeweils auf Schadensersatz in Höhe von insgesamt 3000 Euro sowie auf Ersatz von Abmahnkosten in Anspruch. In allen drei Fällen hatte bereits das OLG Köln in der Vorinstanz zugunsten der Musikindustrie entschieden.

Bislang liegt noch keine ausführliche schriftliche Urteilsbegründung des Gerichts vor. Dennoch herrscht in Fachkreisen große Verwunderung darüber, dass die drei Fälle überhaupt vor das oberste deutsche Zivilgericht gebracht wurden, wo sie angesichts der Vorgeschichte kaum Aussicht auf Erfolg hatten. So bleiben unter dem Strich zwar hohe Kosten für die drei beteiligten Familien, aber nur wenig neue juristische Erkenntnisse.

Angeblich Mallorca

So hatte in einem Fall der Anschlussinhaber behauptet, er sei zum Tatzeitpunkt im Urlaub und Rechner sowie Router seien vom Stromnetz getrennt gewesen. Nachdem er damit vor dem Landgericht Köln in erster Instanz gewonnen hatte, gab das OLG Köln der Klage der Rechteinhaber statt. Der angebliche Mallorca-Urlaub kam den Richtern spanisch vor, sodass sie die Familienmitglieder befragten, die aber „auffällige Erinnerungslücken“ zeigten. So konnten zwei Zeugen „keine Einzelheiten zur Anreise, zum Urlaubsort oder zur dortigen Unterkunft angeben“. Das OLG hat daraufhin angenommen, der Beklagte habe als Anschlussinhaber für die Urheberrechtsverletzungen einzustehen, weil ein anderer Täter nicht ernsthaft in Betracht komme. Da der BGH an die Ermittlungsergebnisse der Vorinstanzen gebunden ist, überrascht es wenig, dass sich das Gericht diesen Einschätzungen anschloss und die Revision keinen Erfolg hatte (Az. I ZR 75/14).

Auch im zweiten Fall dürften die Aussichten, vor dem BGH zu gewinnen, schon vor dem Verfahren eher gering gewesen sein. Dort hatte der Beklagte bestritten, dass er oder ein in seinem Haushalt lebender Familienangehöriger die Musikdateien zum Herunterladen angeboten hätten. Allerdings hatte das Verfahren erwiesen, dass der Familienrechner zum Tatzeitpunkt mit dem Internet verbunden war. Es bestand nachweislich weder für die Ehefrau noch für den damals 17-jährigen Sohn die Möglichkeit, auf Filesharing-Software zuzugreifen. Wenig überraschend hatten daher Landgericht und Oberlandesgericht angenommen, dass nur der Anschlussinhaber als Täter infrage kommen könne. Diese Ansicht bestätigte nun auch der BGH (Az. I ZR 19/14).

In dem letzten der drei Fälle ging es schließlich um einen Internetanschluss, der von der Beklagten und deren Kindern im Teenager-Alter genutzt worden war. Gegenüber der Polizei hatte die Tochter eingeräumt, die Musikdateien heruntergeladen zu haben. Die Beklagte hatte erklärt, ihre Tochter über die Rechtswidrigkeit der Teilnahme an Musiktauschbörsen belehrt zu haben. Die ersten beiden Instanzen sahen dafür keinen Nachweis und haben zugunsten der Musikindustrie entschieden. Auch dieser Einschätzung stimmte der BGH zu. Zwar genügten Eltern ihrer Aufsichtspflicht in der Regel schon dadurch, dass sie das Kind über die Rechtslage belehren und ihm eine Teilnahme an Tauschbörsen verbieten. Im vorliegenden Fall habe die Mutter nicht nachweisen können, dass so eine Belehrung stattgefunden hatte (Az. I ZR 7/14). (vbr@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Mobil bezahlen bei Aldi Nord

Ab sofort nehmen alle der rund 2400 Filialen von Aldi Nord kontaktlose Zahlungen mit NFC-fähigen Karten oder Handys an. Dafür hat der Discounter seine Kassen mit den Kartenterminals H5000 von Verifone ausgestattet. Damit sind auch weiterhin Zahlungen mit kontaktbehafteten Karten und PIN-Eingabe möglich. Beim kontaktlosen Bezahlen muss man hingegen bis 25 Euro keine PIN eingeben. Man benötigt dazu aber eine NFC-fähige Maestro-Karte von MasterCard, eine V-Pay-Karte von Visa oder ein NFC-Handy.

Obwohl längst nicht jede Bank bereits NFC-Karten ausgibt, dürften diese vorerst das am häufigsten genutzte kontaktlose Zahlungsmittel sein. Denn Handys sind als Zahlungsmittel in Deutschland praktisch noch unbekannt und nicht ganz einfach zu nutzen. Um bei Aldi so bezahlen zu können, muss man sich bei seinem Mobilfunkprovider anmelden und dazu etliche Voraussetzungen erfüllen. Für Telekom MyWallet etwa benötigt man einen T-Mobile-Laufzeitvertag, ein zertifiziertes NFC-fähiges Android-Handy, eine spezielle SIM-Karte und muss bei ClickandBuy ein Guthaben-Konto eröffnen. Ähnlich kompliziert sind die Voraussetzungen bei BASE Wallet und bei Vodafone SmartPass. (ad@ct.de)

Bild: Aldi

Zum Bezahlen muss der Kunde die NFC-fähige Debitkarte oder das NFC-fähige Smartphone über das Display des Terminals halten.

c't Weiterführende Informationen: ct.de/yybp

Breite Unterstützung für HTTPS

Viele populäre Websites sind in den vergangenen Wochen dazu übergegangen, ihre Inhalte nur noch SSL-verschlüsselt zu übertragen. So hat die Wikipedia auf HTTPS umgestellt. Der Social-News-Aggregator reddit will bis zum 29. Juni umgeschaltet haben und Microsofts Suchmaschine Bing „diesen Sommer". US-Präsident Obama hat zudem angeordnet, dass alle Webseiten der US-Regierung bis spätestens zum 31. Dezember 2016 ihre Inhalte verschlüsselt ausliefern müssen.

Auch der Internet Explorer 11 unter Windows 7 und 8.1 sowie sein Nachfolger Edge unter Windows 10 sollen ihren Benutzern helfen, verschlüsselt zu surfen, wann immer es möglich ist. In Form eines Updates hat Microsoft den Browsern die Unterstützung für das HTTP-Strict-Transport-Security-Verfahren (HSTS) spendiert. HSTS kann kompatible Webbrowser beim Besuch einer Internetseite mit HSTS-Unterstützung dazu überreden, verschlüsselt über HTTPS zu kommunizieren. Chrome, Firefox, Opera und Safari unterstützen bereits HSTS. (ad@ct.de)

Anzeige

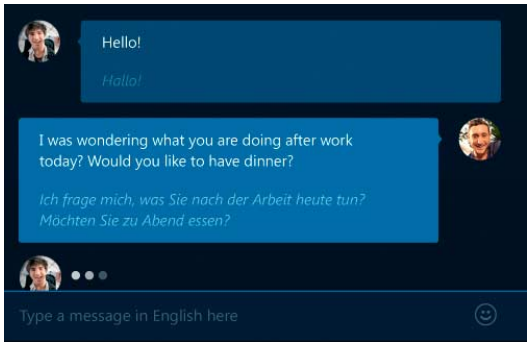
Thunderbird mit Kalender

Mozilla hat seinem Mailer Thunderbird ein Update auf Version 38.0.1 verpasst. Als wichtigste Neuerung soll das Programm laut Changelog jetzt inklusive des Kalender-Add-ons Lightning ausgeliefert werden. Bei mehreren Installationen in der c't-Redaktion klappte das aber nicht. Lightning lässt sich dann wie bisher nachinstallieren. Wer das mitgelieferte Lightning nicht benötigt, kann es deaktivieren. Weitere Neuerungen sind die Unterstützung des Autorisierungsprotokolls OAuth2 für GMail sowie die Möglichkeit, Kontakte in allen Adressbüchern gleichzeitig zu suchen. Der Chat-Client unterstützt zudem nun Yahoo Messenger. (jo@ct.de)

Skype dolmetscht jetzt auch deutsche Gespräche

Microsofts Messenger Skype übersetzt gesprochene Sprache bei Audio- oder Videoanrufen von und nach Englisch, Spanisch, Italienisch und Mandarin – und seit neuestem auch Deutsch und Französisch. Der Anrufer benötigt den Skype-Desktop-Client für Windows 8.1. Der Angerufene kann auch einen anderen Skype-Client auf einer anderen Plattform verwenden.

Die maschinelle Übersetzung erfolgt komplett Server-basiert. Skype legt die synthetische Sprachausgabe über den gesprochenen Ton des Gegenübers. Das kann der Benutzer abschalten und sich das Gespräch nur wie einen fremdsprachigen Film untertiteln lassen. (Rainald Menge-Sonnentag/jo@ct.de)



Im Textfenster erscheint ein Transkript des Gesprächsverlaufs.

© Copyright by Heise Medien

Bild: ayda-foto auf Flickr (Creative Commons BY-SA 2.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/)

Fabian A. Scherschel

Neuland ist abgebrannt

Hacker-Einbruch im Bundestagsnetz

Computersysteme im Deutschen Bundestag sind Ziel eines Angriffes geworden. Wie konnte es passieren, dass das Netz eines so wichtigen Gremiums anscheinend ohne große Mühe gekapert wurde? Und was wird unternommen, damit so etwas nicht wieder passiert?

Angreifer haben es mindestens bei einer Gelegenheit im Mai geschafft, in das interne Parlamentsnetz (Parlakom) des Deutschen Bundestages einzudringen, Rechner zu infizieren und Daten zu kopieren – so viel ist bekannt. Eventuell lief der Angriff aber auch schon viel länger. Über das genaue Ausmaß und die Folgen herrscht indes viel Verwirrung. Ein Großteil der Berichterstattung auch mehrere Wochen nach Bekanntwerden des Vorfalls basiert nach wie vor auf Spekulationen. So macht zum Beispiel immer wieder die Vermutung die Runde, bei den Angreifern handele es sich um eine staatlich finanzierte Gruppe aus Russland. Auch eine Untersuchung, die ein Sicherheitsforscher auf den Servern der Linkspartei durchgeführt hat, kommt zu diesem Schluss – allerdings nur auf Grund von Indizien. Gesicherte Informationen gibt es nur wenige. Instanzen wie das mit der Aufklärung des Angriffs betraute Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) schweigen bis jetzt zum genauen Tathergang. Direkte Quellen aus dem Bundestag äußerten sich gegenüber c't nur anonym, sie seien von mehreren Ecken aus darauf hingewiesen worden, dass Details zu dem Angriff der Vertraulichkeit unterliegen.

Doch kein Totalschaden?

In Gesprächen mit Abgeordneten stellt sich heraus, dass eine tägliche Arbeit im Parlakom-Netz durchaus möglich ist. Die meisten der von der Bundestagsverwaltung bereitgestellten Laptops funktionieren und werden weiterhin genutzt. Allerdings würden, so berichtete uns ein Abgeordneter, alle Rechner im Netz regelmäßig heruntergefahren. Ob auch die Netze der einzelnen Fraktionen betroffen sind, ließ sich bis jetzt nicht abschließend klären. Die Fraktionsnetze sind von den bundestagseigenen Parlakom-Systemen getrennt. In der alltäglichen Arbeit findet aber wohl ein Austausch von Dateien statt.

Offensichtlich ist, dass sich die IT-Verantwortlichen im Bundestag in die Sommerpause retten wollen. Die geringere Anzahl von aktiven Nutzern im Netz würde die Untersuchung des Angriffs sicherlich vereinfachen. Das erste Ziel wird es sein, alle kompromittierten Rechner aus dem Verkehr zu ziehen und neu zu installieren. Daran wird bereits gearbeitet. Je nach Art des Schadcodes, der im Netz grassiert, kann das in einem aktiv genutzten Netz schwer zu realisieren sein – wenn der Trojaner selbst ungeschützte Rechner im Netz sucht und infiziert und womöglich auch von Nutzern auf USB-Sticks herumgetragen wird, stellt er ein bewegliches Ziel dar. Haben die Angreifer, wie berichtet wurde, auch Admin-Zugriff auf Rechner in dem Netz gehabt, müssen die Ermittler zusätzlich herausfinden, welche Konten übernommen wurden, um eine erneute Infektion von außen zu verhindern. Hardware wird dabei, so die Bundestagsverwaltung, wohl nicht im großen Stil getauscht werden müssen. Aus dieser Aussage lässt sich schließen, dass die Ermittler momentan nicht von Schadcode ausgehen, der die Firmware der befallenen Geräte infiziert.

Das deutet darauf hin, dass das Netz des Bundestages kein „Totalschaden" ist, wie bereits in den Medien berichtet wurde. In Gesprächen mit einzelnen Abgeordneten wird klar, dass diese von der Bundestagsverwaltung allerdings eine lückenlose Aufklärung des Angriffes erwarten, sobald die Gefahr gebannt ist. Mehrere neue Angriffe durch Trittbrettfahrer scheint es mittlerweile schon gegeben zu haben. Unter anderem soll eine gefälschte E-Mail der Kanzlerin einen recht gewöhnlichen Banking-Trojaner auf einige Parlamentsrechner geschleust haben – kein besonders ausgefeilter Angriff, der so laut Quellen im Bundestag immer wieder vorkommt.

Unter den Parlamentariern scheiden sich die Geister bei der Reaktion auf den Angriff. Einige, vor allem in den Reihen der Opposition, fühlen sich zu schlecht informiert und geißeln, zum Teil öffentlich, die Bundestagsverwaltung. Auch das Einbeziehen des Bundesamtes für Verfassungsschutz, also des Inlandsgeheimdienstes der Regierung, in die Untersuchung wird von einigen als Eingriff in die Unabhängigkeit des Parlaments gesehen. Andere Abgeordnete wollen den IT-Spezialisten genug Zeit für ein gründliches Vorgehen geben, ohne auf Schritt und Tritt Bericht an die Parlamentsmitglieder erstatten zu müssen.

Kontraproduktive Sonderwünsche

Ein Abgeordneter drückte im Gespräch mit c't sein Verständnis für die Admins im Parlakom-Netz aus. Diese seien zum Teil mit extravaganten Sonderwünschen mancher Abgeordneten konfrontiert, die eigene Hardware unbedingt ins Netz einbinden wollten und dabei wenig Geduld für Sicherheitsvorkehrungen aufbrächten. Das deckt sich mit Erfahrungsberichten von Technikern, die im IT-Umfeld des Bundestages tätig sind und die ebenfalls über Sonderwünsche und mangelndes Verständnis für Sicherheitsvorkehrungen klagen.

Die Öffentlichkeit, die auf Medienberichte zu dem Hack zum Teil mit Verwunderung reagiert, sollte sich vor Augen führen, dass sich das Netz des Bundestages kaum von den IT-Systemen einer mittelgroßen Firma unterscheidet und ebenso schwer abzusichern ist. Da, wo Menschen im Tagesgeschäft Dokumente per E-Mail und USB-Stick austauschen müssen, eigene Programme installieren und Privatgeräte einsetzen wollen, kann man sich erfahrungsgemäß nicht hundertprozentig vor Angriffen schützen – wer bei Sony Pictures und im Weißen Haus einbrechen kann, schafft das auch im Bundestag. Da wird auch die jetzt geplante Schulung der IT-Mitarbeiter durch das BSI nicht viel daran ändern.

So oder so stellt dieser Vorfall allerdings eine neue politische und gesellschaftliche Qualität dar: Er ist ein direkter Angriff auf das einzige direkt gewählte Organ unserer Demokratie. Wahrscheinlich ist es der bisher größte Hacker-Angriff auf ein westliches Parlament überhaupt. Die von der Bundestagsverwaltung gezogenen Konsequenzen, wie in Zukunft mit solchen Situationen umzugehen ist, sind also um einiges wichtiger als die Frage, wer letzten Endes für den Angriff verantwortlich war. Man wird sich auf weitere Angriffe einstellen müssen. Dabei wird es nicht praktikabel sein, jedes Mal auf die Sommerpause zu hoffen. (fab@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

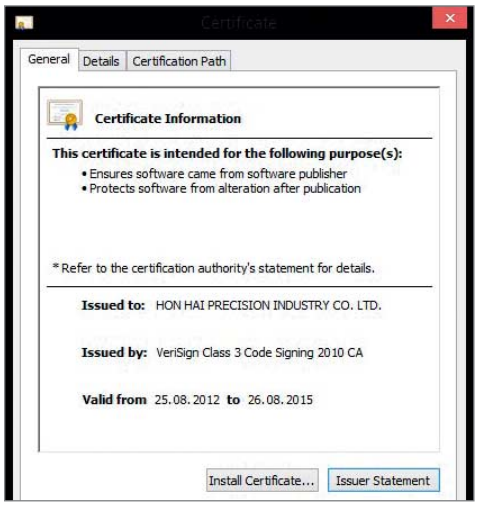
Virus befällt Antivirenfirma

Die Antivirenfirma Kaspersky ist Opfer eines Hacker-Einbruchs geworden. Das Unternehmen hat einen Spionage-Trojaner aufgespürt, der seit Monaten unentdeckt im Firmennetz sein Unwesen trieb. Laut Kaspersky ist ein Mitarbeiter im asiatisch-pazifischen Raum auf eine Trojaner-Mail reingefallen und hat die Schadsoftware im Anhang ausgeführt. Anschließend verbreitete sich der Schädling im Netzwerk. Der Vorfall wurde erst im Frühjahr dieses Jahres entdeckt.

Die Angreifer haben im Zuge der Attacke das Netzwerk unter anderem nach zukünftigen Schutzmechanismen für Betriebssysteme und Informationen über die Untersuchungen von sogenannten Advanced-Persistent-Threat-Hacker-Gruppen (APT) durchforstet. Kasperksy versichert, dass während des Angriffs keine Daten von Kunden erbeutet wurden. Zudem soll die Arbeitsweise der Software des Unternehmens zu keinem Zeitpunkt eingeschränkt gewesen sein.

Den Untersuchungen zufolge ist der Spionage-Trojaner fast identisch aufgebaut wie der Duqu-Wurm, der Ende 2011 etwa Betriebsgeheimnisse aus verschiedenen industriellen Zielen abziehen wollte. Kaspersky vermutet, dass dieselben Angreifer hinter dem Übergriff stecken. Dabei handele es sich wohl um staatliche Akteure, da das Spionage-Werkzeug äußerst komplex aufgebaut ist und viel Geld in der Entwicklung verschlungen hat. Teile der Software hatten sogar eine gültige digitale Signatur des Elektronik-Herstellers Foxconn.

Kaspersky hat russische und britische Sicherheitsbehörden eingeschaltet, um die Aufklärung voranzutreiben. Auch Microsoft wurde informiert, da die Angreifer bisher unbekannte Schwachstellen in Windows als Einfallstor genutzt haben sollen. Microsoft zufolge wurden die Sicherheitslücken im Zuge des Juni-Patchdays geschlossen. (des@ct.de)



Der Super-Trojaner im Netz von Kaspersky hatte eine gültige digitale Signatur.

Sicherheits-Notizen

Der Passwortspeicherdienst **LastPass** wurde gehackt. Der Betreiber rät seinen Nutzern, ihre Master-Passwörter zu ändern.

Die **PHP**-Versionen 5.6.10, 5.5.26 und 5.4.42 schließen Sicherheitslöcher, die sich unter anderem zum Einschleusen von Shell-Befehlen ausnutzen lassen.

OpenSSL ist nach einem Update auf die Version 1.0.2b, 1.0.1n, 1.0.0s oder 0.9.8zg vor Angriffen durch die Logjam-Lücke gefeit.

Vier Sicherheitslücken in **Drupal** 6 und 7 kann ein Angreifer unter anderem zum Kapern des Admin-Kontos missbrauchen. Abhilfe schafft ein Update auf Version 6.36 respektive 7.38.

Firmware-Updates sichern das Web-Interface von 16 **Asus-Routern** vor unbefugten Zugriffen. Näheres erfahren Sie unter dem c't-Link.

Amerikanische Behörden haben die belgische Polizei dabei unterstützt, **WhatsApp** zu belauschen. Dass die USA den Messenger-Dienst anzapfen können, wurde bislang nur spekuliert.

c't Weitere Informationen: ct.de/ypdq

Sicherheitslücke in Samsung-Smartphones

In der vorinstallierten Bildschirmtastatur zahlreicher Samsung-Smartphones klafft eine kritische Sicherheitslücke, durch die Angreifer die Kontrolle übernehmen und Daten abgreifen können. Dies hat die auf mobile Anwendungen spezialisierte Security-Firma NowSecure herausgefunden. Betroffen sind unter anderem die Modelle Galaxy S5 und S6.

Die Lücke steckt in der angepassten Version des SwiftKey Keyboard, die Samsung fest in die Firmware seiner Smartphones integriert. Das Keyboard lädt Zip-Archive aus dem Netz, die normalerweise Updates für die aktiven Sprachpakete enthalten. Da der Download unverschlüsselt über HTTP erfolgt, kann ein Angreifer in der Position des Man-in-the-Middle die Übertragung abfangen und Schadcode injizieren, den das Smartphone anschließend ausführt. Gerade in öffentlichen Netzen wie WLAN-Hotspots sind solche Eingriffe mit geringem Aufwand machbar.

Laut der Sicherheitsfirma sind wahrscheinlich Galaxy S4 Mini, S5 und S6 anfällig. Samsung machte hierzu bislang keine Angaben. Derzeit muss man davon ausgehen, dass alle Modelle betroffen sind, auf denen die Samsung-gebrandete Version der SwiftKey-Tastatur vorinstalliert ist (Samsung IME). Ab dem Galaxy S4 soll eine automatisch verteilte Aktualisierung des Security-Tools Knox die Lücke schließen. Für ältere Geräte will der Hersteller korrigierte Firmware-Images bereitstellen. (rei@ct.de)

Passwortklau durch Sicherheitslücken in iOS und OS X

Bösartigen Apps ist es laut einer Studie von sechs Sicherheitsforschern möglich, vertrauliche Daten anderer Programme einzusehen, im systemeigenen Schlüsselbund gespeicherte Passwörter auszulesen und iCloud-Zugangs-Token abzugreifen. Die Sicherheitslücken betreffen Mac OS X und iOS.

Der Angriffspunkt liegt in verschiedenen Systemdiensten, die Apps zur Kommunikation untereinander nutzen können. Eine Sicherheitslücke im Schlüsselbund von Mac OS X, der systemweit unter anderem Benutzerdaten und Passwörter verwaltet, erlaubt einer App beispielsweise, die von einer anderen App gespeicherten Daten abzufragen. Sie hätten auf diese Weise erfolgreich Zugangsdaten ausgelesen, die die Systemeinstellung „Internetaccounts“ verwaltet; darunter das iCloud-Token zum Zugriff auf Apples Cloud-Dienste. Der Konzern habe sich ein halbes Jahr für einen Patch erbeten und in OS X 10.10.3 sowie der Beta von 10.10.4 erste Schutzmaßnahmen integriert. Diese lassen sich aber offenbar umgehen.

Durch das „Entführen“ von URL-Schemata soll es neben OS X auch unter iOS möglich sein, mit einer in den App Store eingeschleusten App, Passwörter oder Anmelde-Token bei der Kommunikation zwischen anderen Apps einzusehen. Eine im Rahmen der Studie durchgeführte Prüfung von über 1600 Mac-Apps und iOS-Apps habe gezeigt, dass insgesamt mehr als 88 Prozent für mindestens eine der Schwachstellen anfällig sind. Ein Teil der Lücken könne nur auf Systemebene durch Apple behoben werden. Der Hersteller kündigte an, erneut nachzubessern. (lbe@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Mate-Desktop modernisiert

Der Gnome-2-Fork Mate führt dessen traditionelles Desktop-Konzept nach der Einführung von Gnome 3 mit seinen neuen Bedienkonzepten fort. In der neuen Version 1.10, dem ersten Update seit über einem Jahr, lassen sich Plug-ins im Dateimanager im Betrieb ein- und ausschalten. Der Dokumentenbetrachter zeigt nun auch E-Books im Epub-Format an.

Größte Neuerung ist jedoch, dass Mate jetzt auch mit Version 3 der Gtk+-Bibliotheken gebaut werden kann. Bislang waren die Mate-Entwickler bei Gtk+ 2 geblieben, deren 2011 veröffentlichte Version 2.24 immer noch gepflegt wird. Der Einsatz von Gtk+ 3 gilt allerdings noch als experimentell und wird nicht empfohlen. (odi@ct.de)

Mate 1.10 ist die erste neue Version seit über einem Jahr.

Zwei Jahre Support für Kernel 4.1

Der Linux-Kernel 4.1, der kurz vor Erscheinen dieses Heftes veröffentlicht wurde, soll als Longterm-Kernel bis Mitte 2017 mit Bugfixes versorgt werden. Verantwortlich dafür ist der Kernel-Entwickler Greg Kroah-Hartman, der bereits die Langzeit-Kernel 3.14 und 3.10 pflegt. (odi@ct.de)

Freier Schulserver

Linuxmuster.net ist eine Software-Sammlung, die einen Ubuntu-12.04-Server für den Betrieb in Schulen aufrüstet. Windows- und Linux-Clients lassen sich damit dank Linbo (Linux-based Network Bootconsole) per PXE von Images auf dem Server starten. So kann man Updates zentral einspielen und die Clients jederzeit auf einen definierten Zustand zurücksetzen – wichtig, wenn man den Schülern am Computer nicht ständig über die Schulter schauen möchte.

Die Nutzerverwaltung ist mit vordefinierten Rollen für Admins, Lehrer und Schüler auf die speziellen Bedürfnisse von Schulen ausgerichtet. Benutzerdaten lassen sich aus der Schulverwaltung übernehmen. Lehrer können den Netzwerk- und Internetzugriff für Schülerrechner sperren und freigeben und den Webfilter gezielt an- oder abschalten. Im Klassenarbeitsmodus sind Internet, E-Mail und der Zugriff auf eigene und gemeinsame Netzwerklaufwerke gesperrt. Die Verwaltung erfolgt über eine Web-Oberfläche.

Die neue Version 6.1 von linuxmster.net kann große Netze mit VLANs strukturieren. ACLs sorgen für differenziertere Dateizugriffsrechte. Neu ist ein vorkonfigurierter Linux-Client auf Basis von Ubuntu 14.04. Der Schulserver ist ein Fork der „pädagogischen Musterlösung“ PaedML Linux und wird vom linuxmuster.net e.V. weiterentwickelt, der auch für Anwender-Support sorgt. (odi@ct.de)

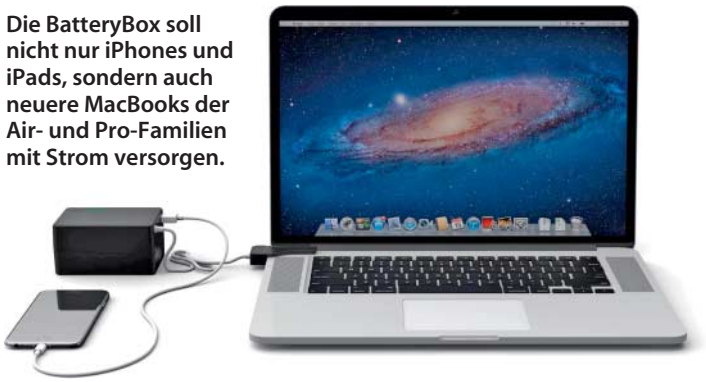
Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Akku für Mac und iPhone

Die BatteryBox von gbatteries lädt nicht nur iPhones und iPads per USB-Buchse mit einer Stromstärke von bis zu 2,1 Ampere auf, sie bringt auch vier sogenannte SnapFit-Anschlüsse mit, um MacBooks der Pro- und Air-Familien ab 2012 mit Strom zu versorgen. Diese Adapter simulieren den MagSafe-Anschluss, laut Hersteller löst sich die jeweilige Kabel-Adapterlösung ähnlich schnell (und ohne Magnetkraft) vom Laptop. Der 400 Gramm schwere 60-Wattstunden-Akku soll ein iPhone bis zu acht Mal laden oder die Laufzeit eines MacBook Pro Retina 13" um mehr als sieben Stunden verlängern.

Selbst nach 3000 Ladezyklen sollen noch 96 Prozent der Kapazität zur Verfügung stehen. Andere Akkus dieser Kapazität haben nach 500 Ladezyklen gewöhnlich noch 80 Prozent Restkapazität. Der deutsche Händler hardwrk vertreibt die BatteryBox ab sofort über seinen Webshop zum Preis von 220 Euro. (bkr@ct.de)



Die BatteryBox soll nicht nur iPhones und iPads, sondern auch neuere MacBooks der Air- und Pro-Familien mit Strom versorgen.

Ansteckkamera fürs iPhone

DxO will ein eigenständiges Kameramodul mit 20-MPixel-Sensor auf den Markt bringen. Die Bildqualität der DxO One soll mit der von Kleinbild-Kameras gleichziehen.

Das Kameramodul ist ungefähr so breit und gut dreieinhalb Mal so dick wie ein iPhone 6. Zwar kann es unabhängig vom Smartphone Aufnahmen anfertigen, es besitzt jedoch lediglich ein kleines Statusdisplay. Für die Bildvorschau und -komposition muss man es per Lightning-Anschluss mit einem iPhone verbinden.

Der 20,2 MPixel auflösende 1-Zoll-Sensor zeichnet Videos in 1080p mit 30 Bildern pro Sekunde oder 720p mit 120 fps auf. Diese speichert das Modul ebenso wie Fotos auf dem verbundenen iPhone oder auf einer Micro-SD-Karte.

Das Objektiv hat eine kleinbildäquivalente Brennweite von 32 Millimetern und eine Lichtstärke von f/1.8, die auf f/11 abgeblendet werden kann. Der Akku ist fest verbaut und soll Energie für rund 220 Aufnahmen bereitstellen. Das Aufladen dauert laut Hersteller etwa 1,5 Stunden.

Das französische Unternehmen DxO ist bislang für seine Bildbearbeitungssoftware bekannt sowie für seine Webseite dxomark.com, auf der es Kameraleistungen vergleicht. Die DXO One soll ab September für 650 Euro erhältlich sein. (jra@ct.de)

Das Kamera-Modul DXO One wird per Lightning-Anschluss am iPhone befestigt.

Lob für Apples Datenschutz

Die Electronic Frontier Foundation (EFF) hat Apple die Bestnote für seine Datenschutzbestrebungen erteilt. Der Computerhersteller habe jede einzelne von der amerikanischen Bürgerrechtsorganisation empfohlenen Praktik zur Wahrung der Datensouveränität seiner Kunden umgesetzt. Apple gebe beispielsweise nur Daten an Behörden heraus, nachdem ein Durchsuchungsbefehl vorliege, und informiere in den allermeisten Fällen die Betroffenen im Vorhinein. Zudem veröffentliche der Konzern einen jährlichen Transparenzbericht über die Anzahl der an Regierungsstellen weitergegebenen Informationen.

Ebenfalls die Bestnote erhielten beispielsweise Dropbox und Adobe. Facebook erhielt immerhin vier von fünf Sternen, Microsoft und Amazon nur drei. WhatsApp bekam nur einen Stern.

Die EFF tritt für digitale Selbstbestimmung ein. In ihrem jährlichen Report beurteilt sie Firmen danach, wie sie die Privatsphäre ihrer Nutzer gegenüber Behörden schützen. Gleichfalls positiv äußerte sich Whistleblower Edward Snowden über Apples Anstrengungen im Bereich der Datensouveränität. (imj@ct.de)

Apple News schlägt Wellen

Englischsprachige Blogger sind empört, dass Apple sie automatisch den eigenen Vertragsbedingungen unterwirft. In einer E-Mail an ausgewählte Webseitenbetreiber kündigte Apple an, unter welchen Bedingungen es Beiträge weiterverbreiten würde. Dabei betrachtete Apple den Vertrag als gültig, sofern die Empfänger der E-Mail nicht aktiv widersprächen.

Selbst wenn die E-Mail gar nicht angekommen wäre, gälten trotzdem Apples Bedingungen zu Werbeeinahmen und Haftbarkeit bei Inhalten, so die Befürchtung. Die Wirksamkeit in dieser Form verkündeter Vertragsbedingungen zweifeln Juristen stark an.

Auf seiner Developer-Plattform erläutert Apple, wie das iOS-Nachrichtenportal mit werbefinanzierten Angeboten umgehen will: Werbung innerhalb der Beiträge übernimmt die iOS-App, Einnahmen kommen vollständig den Verfassern zu Gute. Wählen Blogger die iAd-Plattform als Werbelieferant für ihre Inhalte, bleiben ihnen immerhin 70 Prozent der Werbeeinnahmen.

Zum Start von Apples Nachrichtenportal in diesem Herbst werden nur englischsprachige Länder (USA, Großbritannien, Australien) dabei sein. (imj@ct.de)

Apple-Notizen

Mit den Betriebssystemversionen OS X 10.11 und iOS 9 führt Apple den neuen **Systemfont** San Francisco ein. Er wurde bisher nur auf der Apple Watch verwendet.

Die Wallet-App in iOS 9 soll nicht nur Zahlungen und Tickets verwalten, sondern auch **zielgerichtete Reklame** von Werbetreibenden empfangen. Den Empfang solcher Werbung müssen iPhone-Nutzer aber zunächst aktiv erlauben.

Eine Mac-Malware nutzt eine Sicherheitslücke in der fragwürdigen Wartungssoftware **MacKeeper**. Wer sie nutzt, sollte sie schnellstmöglich deinstallieren oder aktualisieren; mit dem neuesten Update unterbindet der Hersteller die Ausnutzung der Schwachstelle.

Mit El Capitan verschwindet die Möglichkeit aus dem Festplattendienstprogramm, die **Zugriffsrechte** in OS X zu reparieren. Zukünftig erfolgt dies bei der Installation von Software-Updates automatisch. Per Terminal geht es weiterhin manuell.

Die Grafikschnittstelle **Metal** wird nicht auf allen Macs laufen. Apple verkündete, alle Geräte zu unterstützen, die 2012 oder später vorgestellt wurden, ganz gleich, von welchem Hersteller (ATI, Intel oder Nvidia) der Grafikchip stamme.

© Copyright by Heise Medien

Yo verschickt Fotos und Ortsinfos

Das Erfolgsrezept der App „Yo“ liegt in ihrer radikalen Einfachheit: Sie verschickt an Kontakte einfach nur ein „Yo“ und ist damit der simpelste Messenger der Welt. Im aktuellen Update gibts zwei Optionen mehr: Man kann nun auch Standorte und Fotos versenden. Die neuen Funktionen erreicht man, wenn man vom Startbildschirm nach links und rechts wischt.

Erhalten bleibt in der neuen Version die Vergänglichkeit aller Mitteilungen: Nachrichten, Fotos und Standorte werden beim Empfänger gleich wieder gelöscht, wenn er sie geöffnet hat. Damit tritt Yo in Konkurrenz zum populären Foto-Messenger Snapchat, der ebenfalls Bilder nur für ein paar Sekunden auf dem Smartphone des Empfängers zeigt. Zum Redaktionsschluss war das Update nur für iOS erhältlich.

(Daniel Wagner/acb@ct.de)

Wegwerf-Fotos: Yo verschickt Bilder und Standortangaben, die nach einmaligem Anschauen gelöscht werden.

Dateitransfer ganz leicht

Eine Datei mal eben rüberschieben kann so einfach sein: Webseite mit QR-Code am PC öffnen, Smartphone draufhalten, Datei ins Browser-Fenster und dadurch aufs Smartphone ziehen. Das ermöglicht die kostenlose Android-Anwendung Portal von Pushbullet, und es gibt nur eine einzige Bedingung: Beide Geräte müssen im gleichen WLAN sein. Die Dateitypen erkennt Portal und ordnet sie zu: Fotos landen im Bilder-Ordner und Songs im Musik-Ordner von Android.

Ganz ähnlich macht es die App Shoot von BitTorrent, nur tauscht sie Fotos und Videos zwischen zwei Smartphones aus: ein Handy auf „Send“, das andere auf „Receive“ stellen, den QR-Code des „Send“-Handys mit dem anderen scannen, fertig. Dabei spielt es keine Rolle, in welchem Netzwerk sich die beiden Geräte befinden. Die Übertragung erfolgt „peer to peer“, also ohne Zwischenspeichern in der Cloud. Versenden ist dreimal kostenlos, danach wird eine Einmalzahlung von 2 Euro fällig; Shoot gibt es für Android, iOS und Windows Phone.

(Daniel Wagner/acb@ct.de)

Welche Pollen kitzeln Dich?

Hatschi! Wenn Sie gerade ein Taschentuch in der Hand halten, haben Sie wahrscheinlich wie der Autor dieses Textes eine Gräser-Allergie. Eine deutlich genauere Prognose liefert Ihnen die App Pollen der Stiftung Deutscher Polleninformationsdienst (Entwickler: screencode). Sie gibt eine standortbezogene Vorhersage des Pollenflugs für die nächsten Tage und stellt ein Tagesprofil zusammen, mit welcher Belastung man rechnen muss. So sieht man einerseits, inwiefern die eigenen Symptome mit den Pollenarten zusammenhängen könnten, andererseits ist man vor Stoßzeiten gewarnt. Die App benachrichtigt per Push, wenn ausgewählte Pollenarten im Anflug sind.

Ein Lexikon informiert über Pflanzen, mögliche Kreuzreaktionen und Blühzeiten. Im Pollen-Tagebuch (erfordert ein Nutzerkonto) können Sie Ihre Beschwerden eintragen und mit dem Pollenflugverlauf einzelner Pflanzen in der Vergangenheit abgleichen. Pollen ist kostenlos und für Android sowie iOS verfügbar.

(acb@ct.de)

Die App Pollen gibt eine Prognose, welche Pollen zur Zeit und in den nächsten Tagen umherfliegen.

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/ym38

App-Notizen

Die **Blogging-Plattform** Medium lässt sich jetzt auch per Android-App befüllen. Die Beta-Version ist derzeit exklusiv über die GooglePlus-Gruppe des Anbieters verfügbar; wie die iOS-Version kann man darüber Blog-Artikel lesen und neue erstellen.

Die Aktion **„Gratis-App der Woche“** gab es schon bei iTunes und Amazon, jetzt zieht Google nach. Im Google Play Store findet man das Angebot aber derzeit nur ziemlich versteckt über einen Banner auf der Seite „Apps & Spiele für Familien“.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Quelle: Charles Henri Debeur

Hartmut Gieselmann

Dub, Trance & Rock'n Roll

Die Sieger unseres zweiten Remix-Wettbewerbs stehen fest

Was für ein Finale! Am Ende entschieden zwei Hunderstel Punkte darüber, welche Remixe aus unserem zweiten Wettbewerb es auf die CD und Vinyl-Scheibe schaffen.

Unser zweiter Remix-Wettbewerb mit Creative-Commons-Songs der kanadischen Rockband „The Easton Ellises" ist entschieden: Gewonnen haben der energiereiche Trance-Mix von Frank „Baumi" Baumgartner aus Österreich und ein aufwendiger Dub-Remix von Salvador „The Ezcape" Puente aus Deutschland.

Für die Gesamtwertung konnten sowohl die Leser als auch unsere c't-Jury mit allen Mitgliedern der Band jedem Song bis zu fünf Punkte geben. Vier Wochen lang stimmten unsere Leser über die 42 Finalisten auf **ct.de/remix** ab. Am Ende wurden die Punkte der Jury und der Online-Wahl addiert.

Es war ein Herzschlag-Finish: Nach knapp 2200 abgegebenen Stimmen hatte der Sieger-Remix von Baumi zum Song „SexDrugsRocknRoll" nur fünf Hundertstel Punkte Vorsprung vor dem Zweitplatzierten, einer Dance-Nummer von DJ Tyx. Tyx ist ein alter Bekannter und hatte es schon beim ersten Wettbewerb zum Jazz-Song „Game Over" auf die LP geschafft. Platz drei geht an die experimentellere Electro-Nummer von Mouse on Modulator, der für seinen Sineversed Remix sogar Handy-Störgeräusche gesampelt hatte.

Die Plätze vier und fünf gehen an den stampfenden Big-Beat-Remix von DJ x:lebO und die Reggae-Nummer von Mephistopheles, die den Refrain samt Chor komplett neu eingespielt hatten. Knapp geschlagen geben musste sich Ludwig Berlin, der für seinen 8-Bit-Remix alte Original-Hardware reanimiert hatte. Ihm fehlten am Ende vier Hundertstel.

Kontroverser Dubstep

Während sich bei SexDrugsRocknRoll Jury und Leser weitgehend einig waren und es bei den ersten Fünf nur wenige Verschiebungen gab, wich das Leser-Votum beim Pop-Song „Falcon 69" deutlich von der Jury-Meinung ab. Diese sah zwei Dubstep-Nummern aus Portugal und den Niederlanden weit vorne. Die konnten bei der Online-Abstimmung aber nur wenige hohe Bewertungen einsammeln.

Sieger und Jury-Favorit Salvador Puente gewann mit einem entspannten Dub am Ende recht deutlich. Der 23-jährige lebt in Würzburg und hat just seine Ausbildung zum Musikdesigner an der Deutschen Pop-Akademie in Nürnberg abgeschlossen. Die Schwierigkeit in seinem Mix war, die Stimme per Pitch herunter zu stimmen und das Arrangement nicht zu überladen. Auch der Zweitplatzierte Steffen Quinto alias Horny Stevens verfremdete die Stimme gekonnt mit einem Vocoder und ergatterte damit ebenso einen Platz auf der LP wie das Duo L-2-A mit ihrem Dance-Track; sie sind wie DJ Tyx zum zweiten Mal mit dabei.

Platz 4 geht an eine sehr cool eingespielte Reggae-Interpretation von Sollingway. Dessen Track wurde zwar mit Abstand am häufigsten online abgerufen, landete in der Wertung aber nicht ganz vorne. Eine Nasenspitze voraus war schließlich Philip Kupfer mit seiner Chillout-Version „Sleepless in Berlin". Jay.Niks schnelle Drum&Bass-Nummer musste sich um zwei Hundertstel geschlagen geben.

Als Nächstes werden wir mit den drei Sieger-Remixen eines jeden Songs eine LP produzieren, die Plätze vier und fünf kommen jeweils als Bonus-Tracks mit auf die CD. Dazu werden uns die Remixer Vierspur-Tracks schicken, sodass wir sie beim Mix aufeinander abstimmen und mastern können. Wie das genau geht, werden wir in einem Praxis-Artikel erläutern.

Die Vierspur-Tracks bestehen aus Drums, Bass, Melodie und Gesang und werden zusätzlich im neuen STEMS-Format von Native Instruments veröffentlicht, sobald dessen genaue Spezifikation da ist. Das Open-Source-Format erlaubt es DJs, einzeln auf die Spuren zuzugreifen und bequemer mit anderen Tracks zu mischen.

Außerdem werden wir die zehn Sieger-Remixe beim Internet-Radio-Sender Jamendo veröffentlichen, der sich auf Creative-Commons-Songs spezialisiert hat. Die CC-Lizenz erlaubt es jedem, die Tracks ohne Abgaben an die GEMA öffentlich aufzuführen. Sie lassen sich kostenlos im Internet verbreiten und dürfen auch für eigene neue Remixe genutzt werden.

Die Band und wir waren von der großen Beteiligung (uns erreichten über 160 Remixe) und der Qualität der Beiträge begeistert. Wir freuen uns auf weitere Wettbewerbe mit neuen Songs.

(hag@ct.de)

Quelle: Sebastian Reich

Der 35-jährige Tiroler Frank Baumgartner war schon in der Demoszene der 90er aktiv. Seinen Siegertrack mixte er in Renoise mit den Synthies Nexus 2 und Sylenth 1.

Remix-Wettbewerb Ergebnisse „Falcon 69"

Platz	Künstler	Remix	Land	Genre	Jury	Online	Gesamt
1	The Ezcape	The Ezcape Remix	D	Dub	4,17	3,49	7,66
2	Horny Stevens	Horny Stevens Remix	D	Trance	3,83	3,62	7,45
3	L-2-A	Can't Stop L2A-Remix	D	Dance	3,83	3,49	7,32
4	Sollingway	Sollingway's Reggae remix	D	Reggae	3,83	3,41	7,24
5	PK	Sleepless in Berlin Remix	D	Chillout	3,83	3,33	7,16
6	Jay.Nik	Jay.Nik Remix	D	Drum&Bass	3,67	3,47	7,14
7	Clowns vs. Demons	A Clowns Dream Remix	D	Dubstep/ Ballade	3,17	3,82	6,99
8	Violet and the Mutants	Violet and the Mutants Remix	P	Dubstep	3,83	3,08	6,91
9	Azureflux	8Bit Remix	P	8Bit	3,67	3,23	6,9
10	Monea	Monea Remix	NL	Dubstep	3,83	3,04	6,87

Remix-Wettbewerb Ergebnisse „SexDrugsRocknRoll"

Platz	Künstler	Remix	Land	Genre	Jury	Online	Gesamt
1	Baumi	Baumi Remix	A	Trance	4,67	3,64	8,31
2	DJ Tyx	DJ Tyx Falcon Remix	D	Dance	4,5	3,76	8,26
3	Mouse on Modulator	Sineversed Remix	D	Electronic	3,83	3,34	7,17
4	DJ x:lebO	Kickin Silent Mix	D	Big Beat	3,67	3,40	7,07
5	Metaphisto-pheles	Lets Get Wild Remix	D	Reggae	3,83	2,91	6,74
6	Ludwig Berlin	Ludwig Berlin Remix	D	8 Bit/ Electronic	3,50	3,20	6,70
7	dbStylez	dbStylez Remix	D	Dance/Ska	3,17	3,25	6,42
8	Clowns vs. Demons	Dub'n Baloons Remix	D	Dubstep	3,00	3,30	6,30
9	E.Sox	E.SoX Remix	D	Rock	3,33	2,93	6,26
10	Maximus Lex	Maximus Lex Remix	D	Rock	3,50	2,69	6,19

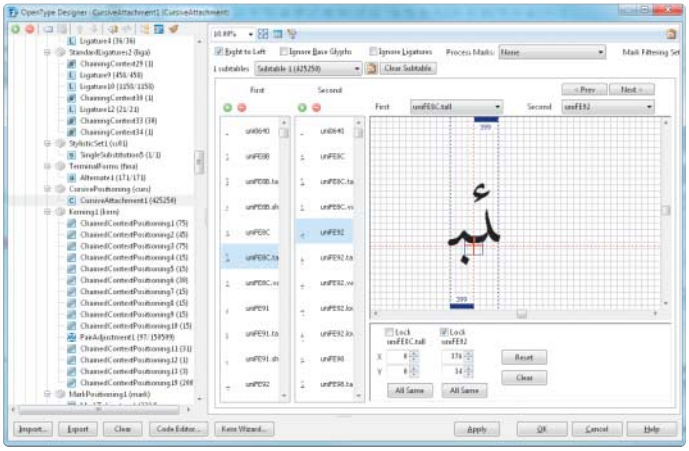
© Copyright by Heise Medien

Professionelles Schrift-Design

Der FontCreator 9 von High-Logic soll das Design von OpenType-Schriften vereinfachen. Eine verbesserte Funktion für optische Metrik gruppiert automatisch definierte Abstände für Buchstabenpaare mit gleicher linker oder rechter Seite und nutzt diese Information für das automatische Kerning. Die Glyph-Übersicht unterstützt nun Währungssymbole, Interpunktion und andere Sonderzeichen. Mit voller OpenType-Unterstützung lassen sich nun komplexe Zeichensätze inklusive hebräischer und arabischer Glyphen erstellen.

FontCreator läuft auf Windows XP–10. Die Professional-Version für 300 US-Dollar unterstützt die Analyse für die Unterscheidung von Buchstabenpaaren. Die Standard-Version für professionellen Einsatz kostet 200 US-Dollar; eine Home-Version ohne Stapelverarbeitung ist für 80 US-Dollar zu haben. (akr@ct.de)

c't Testversion: ct.de/yxad



FontCreator 9 unterstützt OpenType, sodass auch Zeichensätze inklusive hebräischer und arabischer Glyphen möglich sind.

Videokonferenz-Dienst für Xing

Xing hat den Videokonferenzdienst EyesOnXing des Grazer Unternehmens VisoCon in sein Online-Portal integriert. Er steht allen Xing-Nutzern im App Store der Seite kostenlos zur Verfügung. Die App lässt sich mit einem Klick mit allen Xing-Kontakten verknüpfen; externe Kontakte können eingeladen werden. EyesOnXing ermöglicht Videogespräche, Textchat, Präsentationsmodus und Aufnahme. Die Gespräche finden im Browser statt oder über die EyesOn-App auf Android-Geräten. Premium-Nutzer sollen künftig auch Team-Gespräche und Webinare aufsetzen können. (akr@ct.de)

c't Videogespräche via Xing: ct.de/yxad

Kostenlose Mehrfachzwischenablage

Das Windows-Tool Clipboard Master 4.0 von Jumping Bytes erweitert die Copy&Paste-Kapazität von Windows: Es sammelt Grußformeln, Sonderzeichen und andere Textbausteine in einer Mehrfachzwischenablage, die auch nach Neustart erhalten bleibt. Das integrierte Screenshot-Tool schlägt Aufnahme-Bereiche für Webseiten vor und zeichnet in Firefox vollständige Seiten auf. Alle Screenshots schickt es auf Wunsch mit farbigen Rahmen direkt an den Standard-Drucker. Über Netzwerkablagen können mehrere Anwender Textbausteine, Dateien und Fotos nutzen. Eine verschlüsselte Passwort-Verwaltung soll das Einfügen von Passwörtern vor Keyloggern verbergen können. (akr@ct.de)

c't Clipboard Master herunterladen: ct.de/yxad

PDF-Rechnungen mit XML-Datensatz

Der PDF-Konverter CIB PDF Brewer 2.9 enthält das Modul CIB markUp, um Rechnungen in ZUGFeRD-konforme PDFs zu wandeln. Die Rechnungsvorlage muss in Word, OpenOffice oder einem anderen Programm bearbeitet werden, das drucken und Text einfärben kann.

Der Anwender muss in seiner Rechnungsvorlage einmalig relevante Textstellen mit bestimmten Farben markieren, etwa den Rechnungsempfänger mit dem Rotton (150, 50, 50) und das Rechnungsdatum mit den RGB-Werten (160, 160, 0). Weitere Farben sind für Positionen wie Artikelbezeichnung oder Rechnungsnummer definiert. Der CIB PDF Brewer schreibt die zugehörigen Textstellen in einen XML-Datensatz, der maschinell ausgelesen werden kann. Die Software läuft unter Windows. Unix/Linux- oder Android-Versionen gibt es auf Anfrage. Die Standardversion kostet 19 Euro; eine Variante mit Formular-Modul 59 Euro. Für jede via markUp erzeugte Rechnung werden darüber hinaus 10 Cent fällig. (atr@ct.de)

c't Testversion: ct.de/yxad

Objekte in Fotos retuschieren

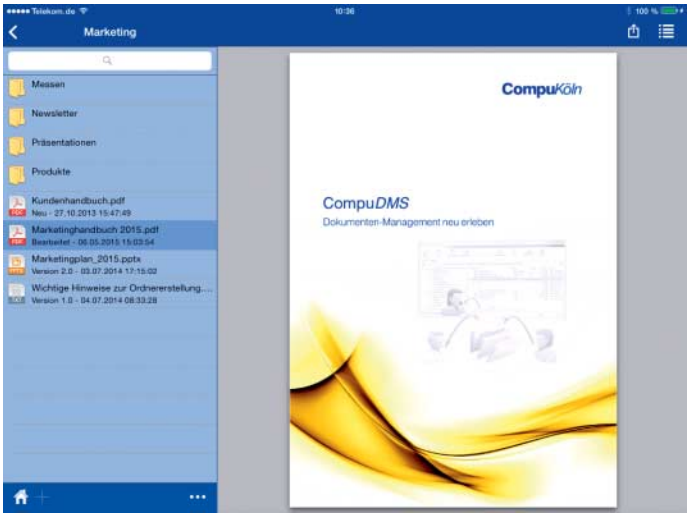
Photo InPaint 6.2 soll Objekte und Personen in Fotos verschwinden lassen. Mit Marker, Lasso und Zauberstab markiert der Anwender unerwünschte Plastiktüten oder Touristen im Bild und die Software versucht, den Bereich mit Informationen aus der Umgebung zu retuschieren. Die aktuelle Version soll sich auf die Rekonstruktion komplexer Hintergründe verstehen und Retina-Displays sowie HiDPI-Bildschirme unterstützen. Das Programm steht bei bhv für Windows und Mac OS für 20 Euro zur Verfügung. (akr@ct.de)

Reader-Apps für CompuDMS

Der CompuDMS Reader von CompuKöln öffnet Archiv-Container des Dokumentenmanagement-Systems CompuDMS unter iOS und Android. Das Container-Format speichert beliebige Dateien zusammen mit Informationen zur Versionierung und anderen Metadaten in passwortgeschützten, modifizierten Zip-Archiven.

Mit dem Reader lassen sich per E-Mail empfangene oder von einem Webspeicher heruntergeladene Container öffnen und darin enthaltene Dokumente bearbeiten, sofern man die dafür passende App zur Verfügung hat. Der Reader kann ein bearbeitetes Dokument allerdings nicht in den Container zurückschreiben. Die App kostet 3 Euro. (hps@ct.de)

c't CompuDMS Reader für iOS & Android: ct.de/yxad

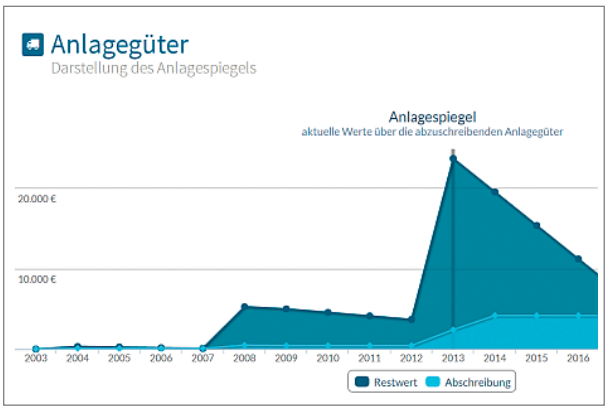


In einem CompuDMS-Container abgelegte PDFs zeigt der CompuDMS Reader etwa auf einem iPad als Vorschau an.

© Copyright by Heise Medien

Buchhaltung für Kleinbetriebe mit Papierkram.de

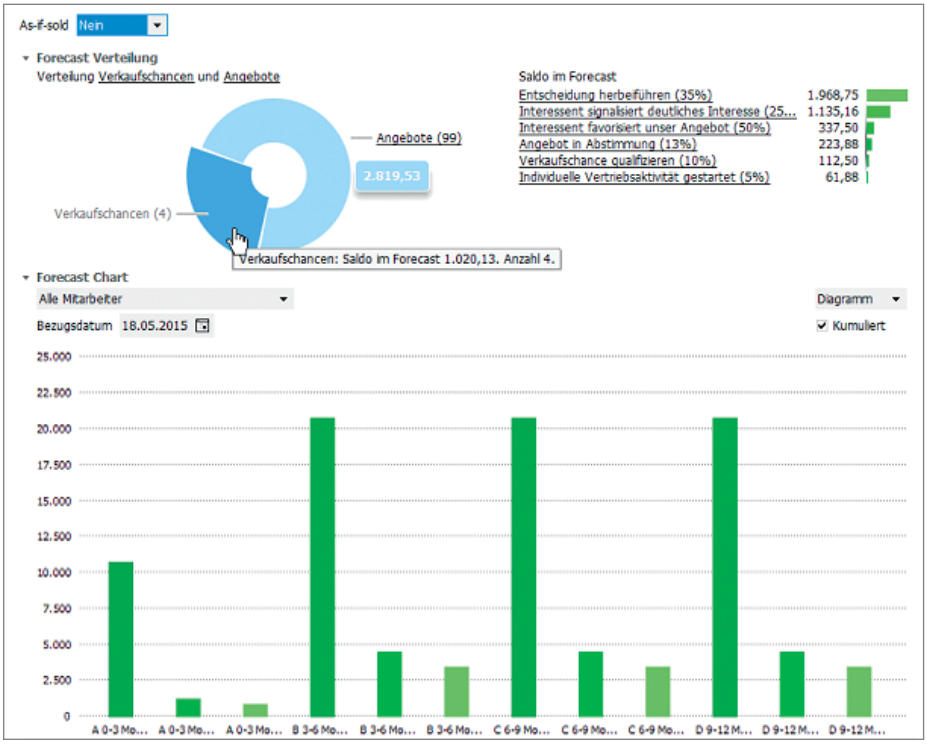
Das Web-basierte, in Deutschland gehostete Verwaltungsprogramm Papierkram.de soll Selbstständigen und kleinen Dienstleistungsunternehmen bei allen Routineaufgaben helfen. Außer Angeboten und Rechnungen, welche die Software auf Wunsch auch direkt anhand erfasster Arbeitsstunden ausstellt, kann man neuerdings auch Lieferscheine drucken. Über die optionale HBCI-Schnittstelle lassen sich Zahlungseingänge beobachten und direkt mit offenen Rechnungen abgleichen. Papierkram kann jetzt auch mehr als ein Bankkonto verwalten. Fürs Finanzamt stellt der Dienst die turnusmäßigen Umsatzsteuer-Voranmeldungen und jährlich per Einahme-Überschussrechnung die Gewinn- und Verlustrechnung zusammen. Darüber hinaus gibt er prägnant Auskunft etwa über den Verlauf des Anlagevermögens. Je nach Funktionsumfang kann man Papierkram gratis oder für maximal 8 Euro netto pro Anwender und Monat nutzen. (hps@ct.de)



Der Anlagespiegel von Papierkram.de akkumuliert bisherige und geplante Investitionen und Abschreibungen.

Umsatzprognosen mit Scopevisio

Der CRM-Webdienst von Scopevisio bemüht sich um bessere Umsatzvorhersagen, indem er gewichtete Auftragswahrscheinlichkeiten anhand erfasster Verkaufschancen summiert. Dabei berücksichtigt Scopevisio jetzt sowohl das Umsatzpotenzial aus bloßen Kundenanfragen als auch Veränderungen, die sich aus den Verhandlungen bis zur Angebotserstellung ergeben. Die Software liefert getrennte Prognosen für die Augen der Vertriebler und für die typischerweise skeptischeren Controller. Letztere können nämlich die von den Vertriebskollegen eingetragenen Auftragswahrscheinlichkeiten noch einmal mit einem eigenen Wichtungsfaktor bewerten. Alle Prognosen erscheinen in Form prägnanter Grafiken zum Zeitverlauf und zur Zusammensetzung auf dem Schirm. (hps@ct.de)



Scopevisio vergleicht nicht nur geschriebene Angebote mit Umsatzchancen insgesamt (oben links), sondern sortiert auch Umsatzprognosen nach Mitarbeitern (unten).

MID Innovator kennt Data Vault 2.0

MID hat seinen Prozessmodellierer „Innovator for Information Architects" als erweiterten Nachfolger des „Innovator for Database Architects" herausgebracht. Das Programm zeigt Prozessmodelle auf Basis von BPMN 2.0 (Business Process Model and Notation) grafisch an. Die Erweiterungen fußen zum größten Teil auf der Modellierungsmethode Data Vault 2.0. Diese beschreibt komplexe Systeme anhand eindeutig identifizierbarer Objekte (Hubs), zugehöriger, nicht notwendig eindeutiger Attribute sowie über Verknüpfungen zwischen Hubs. Mit sogenannten Würfeldiagrammen zeigt Innovator, nach welchen Dimensionen man aus einer OLAP-Datenbank (Online Analytic Processing) exportierte Data Cubes auswerten kann. Umbauten etwa in einem Data Warehouse soll die Software insofern erleichtern, als sie aus importierten Datenbankschemata automatisch Entity-Relationship-Diagramme zeichnen kann. (hps@ct.de)

c't Testversion: ct.de/yfbz

Anwendungs-Notizen

Die **In-Memory-Datenbank** SAP HANA lernt mit dem Service Pack 10, Daten mit Peripheriegeräten im Netzwerk zu synchronisieren. Davon sollen vor allem Anwendungen im Zusammenhang mit dem Internet of Things profitieren.

Die **Business-Intelligence-Plattform** Jaspersoft 6.1 soll sich dank verbesserter Multi-Tenancy-Verwaltung leichter in die IT-Landschaften von Unternehmen eingliedern lassen. Multi-Tenancy steht für die Fähigkeit, mehrere Firmenkunden mit einer gemeinsamen Server-Installation zu bedienen. Auch das Design-Werkzeug für Dashboards und die Funktionen zur Geoanalytik will der Hersteller Tibco verbessert haben.

MapR will seine gleichnamige **Hadoop-Distribution** in der Version 5.0 für den Einsatz unter Azure herausbringen. Ab dem kommenden Quartal soll die enthaltene NoSQL-Datenbank MapR-DB dann Daten mit jedem MS-SQL-Server unter Azure austauschen können.

Das Programm Consol CM kann Vorgänge zum **kundenzentrierten Prozessmanagement** über das für den Juli angekündigte Add-in „Resource Pool" mit eigenständigen Begleitdokumenten wie Lizenzvereinbarungen oder Planzeichnungen verknüpfen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

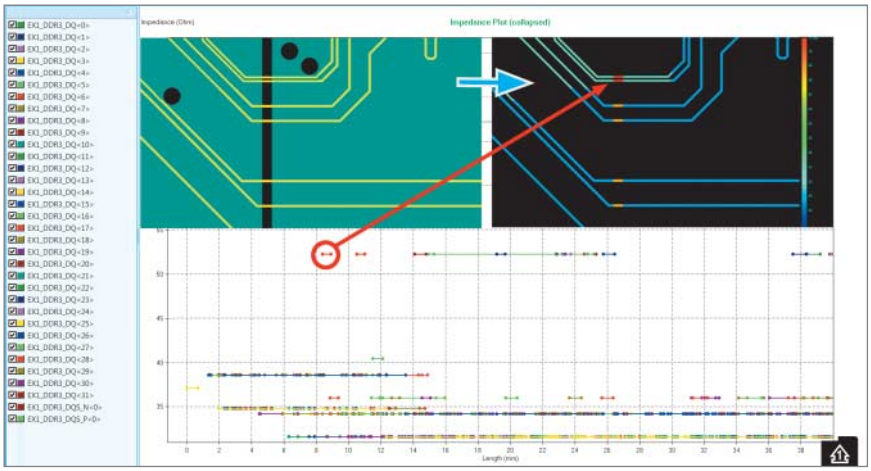
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Signalsimulation für Leiterplatten

Für die aktuelle Version 16.6-2015 hat Cadence seine skalierbare Leiterplatten-Design-Plattform aus den Komponenten Allegro und OrCAD einer weitreichenden Überarbeitung unterzogen. Besonders OrCAD-Anwender profitieren von etlichen erprobten Funktionen, die bislang höherwertigeren Lizenzen vorbehalten waren. Beispielsweise ist der Signal Explorer, der hochfrequente Signale auf Integrität testet, jetzt in allen PCB-Editor-Lizenzen enthalten. Einige Merkmale aus Zusatzmodulen sind in den Allegro PCB Designer gewandert, das Angebot an optionalen Programmen hat sich erweitert.

Der OrCAD „Sigrity ERC" entdeckt Signalintegritäts-Problemstellen anhand der Leiterbahn- und Lagengeometriedaten. Mit dem „Library Builder" lassen sich Bauteile einfacher erstellen als zuvor, zudem prüft die Software Bibliotheken auf Konsistenz und erzeugt 3D-Modelle (STEP). Viele Neuerungen zielen auf effizientere Bedienung, beim Entwurf von High-Speed-Schaltungen werden Standards wie DDR4 und HDMI 2.0 nun komplett unterstützt.

(Mathias Poets/hps@ct.de)



Aufgespürt: OrCAD Sigrity ERC entdeckt Impedanz-Diskontinuitäten im Layout.

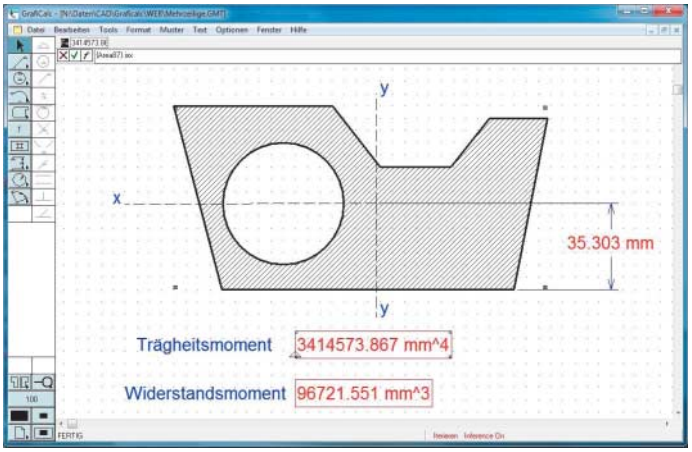
Kompakte Simulationsdateien mit CADFEM Ansys

CADFEM hat für sein Simulationsprogramm Ansys Workbench die Erweiterung C.A.V.E. inside Ansys herausgebracht. C.A.V.E. steht für „Collaboration and Visualisation Engine". Die Erweiterung dient zur Kompression der – in der Regel sehr umfangreichen – Ansys-Ergebnisdateien. Auf Basis des Kompressionsverfahrens von VCollab soll sie die Daten einer Simulation auf weniger als ein Prozent ihres ursprünglichen Umfangs komprimieren. So erzeugte Dateien kann man außer mit der Workbench mit einem Viewer betrachten, der sich in MS Office integrieren lässt. Über ein Plug-in sind auch Ausgaben als 3D-PDF-Dokument möglich. C.A.V.E. Professional kann mehrere Modelle verschmelzen, AVI- und GIF-Dateien ausgeben und 3D-Bilder für Virtual-Reality-Anwendungen erzeugen.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

Ingenieursberechnungen grafisch

DataCAD bietet die Softwarepakete GrafiCalc und GrafiCalc Elements vom Hersteller Geomate in der Version 7.0 nun auch in Deutsch an. Mit den parametrischen Skizzierwerkzeugen von GrafiCalc lassen sich geometrische Konstruktionen erstellen und mit Zwangsbedingungen versehen. Intelligente Berechnungswerkzeuge ersetzen langwierige mathematische Berechnungen und Gleichungen und ermöglichen es, komplexe Konstruktionsprozesse einfach zu automatisieren. Verschiedene Konstruktionsentwürfe werden in GrafiCalc nebeneinander angezeigt und lassen sich direkt vergleichen. Auch Bewegungsabläufe lassen sich analysieren. Der Anwender kann allen Geometrien eines Modells Toleranzwerte zuordnen und diese mit Hilfe von Monte-Carlo-Toleranzanalysen automatisch optimieren. Auswirkungen, die Toleranzen auf die Fertigung eines Teils haben, sind bereits im Voraus erkennbar.



Graficalc 7.0 berechnet technische Angaben, etwa zum Flächenträgheits- und Widerstandsmoment, anhand grafischer Skizzen, auch bidirektional verknüpft mit Excel.

Die Schnittstelle zu Microsoft Excel aktualisiert bei Änderungen einer Geometrie in GrafiCalc die geometrieabhängigen Berechnungen in der Tabellenkalkulation automatisch. Werden Berechnungen dort modifiziert, passt sich entsprechende Geometrie in GrafiCalc automatisch an.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

Notizen

Die **Numerik-Bibliothek** NAG Libraries für C und C++ umfassen in der Ausgabe Mark 25 zusätzliche Matrix-Funktionen, etwa zur Least Angle Regression (LARS) und für unscented (nichtlineare) Kalman-Filter für Vorhersagen.

Die Discrete Choice Analysis Tools 2.0, ein Modul zum **Statistikprogramm** GAUSS, enthalten neu implementierte Funktionen zur Parameterkontrolle und für Schätzungen. Logistische (Logit-)Regression ist jetzt für konditionelle und für multinominale Datenmodelle möglich.

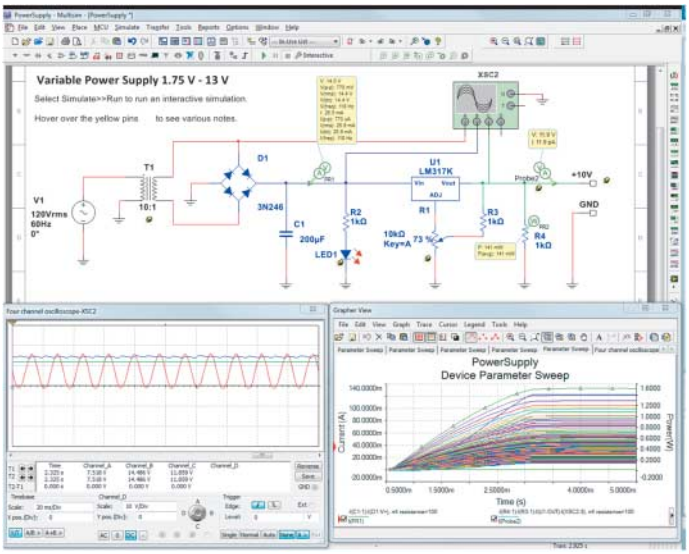
Ab der Version 7.3 ist der **Platinen-Layouter** Eagle als 64-Bit-Variante mit verbesserter Performance erhältlich. Sein überarbeiteter Bibliotheks-Editor soll das Programm besser bedienbar machen. Außerdem haben die Entwickler die Unterstützung der 3D-Exportformate IDF und STEP erweitert.

Der **Platinen-Layouter** Target 3001! bringt mit der Version 17.4 außer Fehlerbereinigungen vor allem aktualisierte Ausgabemöglichkeiten für die Fertigungsformate XGerber und DXF.

© Copyright by Heise Medien

Signalanalyse mit MultiSim 14.0

Mit MultiSim 14.0 beschreitet National Instruments neue Wege bei der Simulation elektronischer Schaltungen. Im neuen Dialog „aktive Analyse“ finden Anwender Software-Instrumente (Echtzeit-Simulation) und erweiterte mathematische und grafische Analysemöglichkeiten, die schnell einen Überblick über die Arbeitsweise einer Schaltung vermitteln. Für die Überwachung von Messgrößen stehen zusätzliche und überarbeitete Instrumente zur Verfügung, deren Integration in den Simulationsablauf mit Blick auf den Bedienkomfort optimiert wurde. Über 6000 neue Bauteil-Modelle erleichtern den Aufbau von Schaltungen. Ein noch im Betastadium befindliches Modul erlaubt die Simulation von Entwürfen mit Mikrocontrollern vom Hersteller Microchip. (Mathias Poets/hps@ct.de)

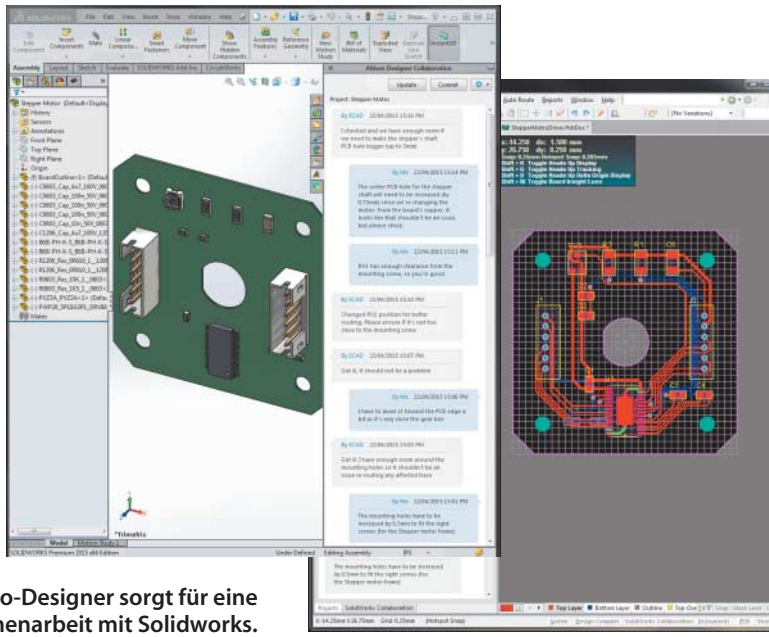


Mit MultiSim 14.0 lassen sich Spannungsverläufe eines Netzteils in Echtzeit simulieren.

Altium: Tools für Elektronik-Entwicklerteams

Altium hat seine Managementsoftware Vault mit Projektdaten für den teamorientierten Entwurf elektronischer Produkte zur Version 2.5 weiterentwickelt. Besonders die Komponentenverwaltung profitiert von etlichen Neuerungen. 3D-Modelle sind jetzt vollständig integriert, für die Wiederverwertung von Designelementen stehen Vorlagen zur Verfügung. Außerdem sorgen zentrale Design-Vorgaben und automatisierte E-Mail-Benachrichtigungen bei Änderungen an Entwürfen oder Bauteilen dafür, dass alle am Projekt Beteiligten auf eine konsistente Datenbasis zurückgreifen können.

Für eine nahtlose Verbindung elektronischer und mechanischer Belange eines Entwurfs sorgt künftig der MCAD Co-Designer. Die Erweiterung für den Altium Designer erleichtert die Zusammenarbeit mit dem CAD-Programm Dassault Solidworks und unterstützt den 3D-Modellierkern Parasolid. Auf Basis einer gemeinsamen Datenstruktur werden die Schnittstellen zwischen Leiterplatten- und Gehäuseentwurf synchronisiert. Jeder Entwickler kann sich daher auf seinen Teilbereich konzentrieren, ohne Gefahr zu laufen, dass Änderungen zu Problemen an anderen Stellen im Projekt führen. (Mathias Poets/hps@ct.de)



Der Altium MCAD Co-Designer sorgt für eine nahtlose Zusammenarbeit mit Solidworks.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

4K-Androide

Der Medienplayer Neo X8-H Plus spielt Videos Hardware-beschleunigt mit bis zu 4K Auflösung ab.

Der Neo X8-H Plus unterscheidet sich äußerlich kaum von anderen Spielern aus Minix' Neo-Serie. Das schwarze Kunststoffgehäuse erinnert an ein Apple TV, ist mit einer Kantenlänge von 12,7 Zentimeter allerdings deutlich größer. Auffällig ist das große Antennenpaddel: Der X8-H Plus unterstützt schnelles WLAN und arbeitet auch im 5-GHz-Band.

Die Ersteinrichtung zieht sich in die Länge, da der Player sich Update für Update aus dem Netz zieht, bis man es nach wiederholten Neustarts bis zur aktuellen Version geschafft hat. Als Betriebssystem kommt Android in der Version 4.4.2 zum Einsatz. Auf dem Player läuft eine veraltete XBMC-Version (13.3) in einer speziellen „Minix-Edition". Wer ein aktuelles Kodi (der XBMC-Nachfolger) nutzen möchte, muss es von Hand nachinstallieren. Einmal eingerichtet, bootet der X8-H Plus in den übersichtlichen Minix Launcher, der einen bequemen Zugriff auf die wichtigsten Apps und Funktionen bietet. Mit im Lieferumfang ist die praktische Air Mouse, eine per Funk angebundene Fernbedienung mit Gyrosensor und Tastatur.

Im Test kann der Neo X8-H Plus mit flüssiger Wiedergabe von Full-HD-Inhalten in allen gängigen Formaten überzeugen. 4K-Inhalte spielt er flüssig, solange diese in H.264/AVC oder H.265/HEVC kodiert sind. Die Bildwiederholrate per HDMI ist auf 30 fps beschränkt – man muss sie je nach Quellmaterial manuell setzen. Der X8-H Plus ist ein ausgewachsener Medienspieler – wenn man die Inhalte direkt von der USB-Festplatte abspielt und auf die schnelle Netzanbindung verzichten kann, lohnt ein Blick auf den günstigeren Minix X8 Plus. (sha@ct.de)

Neo X8-H Plus

4K-Medienspieler	
Hersteller	Minix, www.minix.com.hk
Anschlüsse	Gigabit Ethernet, 3 × USB-Host, HDMI 1.4, SDHC-Einschub, optischer SPDIF
Standby	2,4 Watt
Preis	160 €

Bunter Kiesel

Farbdisplay, mehr Speicher, schöneres Design: Die Pebble Time räumt viele Kritikpunkte des Vorgängers aus. Leider ist die Smartwatch mit 250 Euro vergleichsweise teuer.

Smartwatch-Benutzer, die keine Lust auf Blattgold-Bling-Bling oder tägliches Aufladen haben, waren bislang potenzielle Pebble-Kunden. Mit der runderneuerten Pebble Time dringt der Hersteller nun auch in mainstreamigere Gefilde vor: Das Gehäuse sieht nicht mehr ganz so kastig-selbstgebaut aus, außerdem gibt es ein Farbdisplay. Und: Endlich passen mehr als acht Apps oder Zifferblätter in den Uhrenspeicher – der ist jetzt erst nach über 50 Programmen voll. Auf der neuen Pebble laufen übrigens auch fürs Vorgängermodell entwickelte Apps.

Wie die Ur-Pebble wird die neue Version komplett über Drucktasten bedient. Einen Touchscreen gibt es nicht. In der Praxis funktioniert das nach kurzer Eingewöhnung geschmeidiger als bei Apple Watch und Co. Bis zu 30 Meter wasserdicht soll das Gehäuse sein. Es lässt sich mit 22-mm-Standardarmbändern kombinieren.

Das neue Pebble-Betriebssystem mit der Versionsnummer 3.0 wurde nicht nur an das Farbdisplay angepasst, sondern obendrein tüchtig im Retro-Pixel-Art-Stil aufgehübscht. An jeder Ecke gibt es nun putzige Animationen zu sehen – wenn beispielsweise keine Termine anliegen, wird man von einem Faultier angezwinkert.

Während die Drucktasten bei der Schwarzweiß-Pebble nur zwischen Apps und Zifferblättern durchschalteten, bewegt man sich nun durch sogenannte „Timeline"-Karten, also chronologisch sortierte Kalendereinträge und Wetterberichte. Wer keine Karten sehen möchte, kann sie in der Smartphone-App abschalten. Der Hersteller will das neue Pebble OS 3.0 – inklusive Timeline-Karten – demnächst auch für Pebble und Pebble Steel anbieten.

Das transflektive 64-Farben-E-Paper-Display mit 144 × 168 Pixeln verhält sich so wie der alte Schwarzweiß-Bildschirm: Es zeigt permanent ein Bild an und ist auch bei hellem Sonnenschein problemlos ablesbar. Bei Schummerlicht muss man per Taste oder Schüttelgeste die Hintergrundbeleuchtung anschalten. Das Farbdisplay ist sichtbar kontrastärmer als der Schwarzweiß-Bildschirm.

Der ungewöhnliche Bildschirm – konventionelle LC-Displays zeigen nur mit aktiviertem Backlight ein Bild an – und der vergleichsweise langsame Prozessor wirken sich äußerst positiv auf die Akkulaufzeit aus. Bis zu sieben Tage soll die Pebble Time mit einer Ladung durchhalten, das ist länger als jede andere Smartwatch. Da unser Testgerät erst kurz vor Redaktionsschluss bei uns eintraf, konnten wir die Herstellerangabe nicht überprüfen.

Und noch etwas macht die Pebble anders als die Konkurrenz: Sie funktioniert sowohl mit iPhones als auch mit Android-Smartphones – das Telefon muss lediglich Bluetooth 4.0 unterstützen. Auf iPhones konnten wir jedoch keine einzige Benachrichtigung (Mail, WhatsApp, iMessage etc.) auf der Uhr beantworten. Mit einem Android-Smartphone klappte das problemlos: Entweder lassen sich – wie bei den alten Pebbles – Textbausteine oder Emojis verschicken, oder – neu – Texte ins Mikrofon diktieren. Die Spracherkennung auf dem Server funktionierte auch in deutscher Sprache einwandfrei, wir konnten sogar Satzzeichen diktieren. Pebble hat angekündigt, in einem der nächsten Updates auch Sprachnotizen einzubauen.

Am Lade- und Datenport auf der Rückseite sollen später „intelligente Armbänder" angeschlossen werden können.

Pebble hat gut zugehört – und mit der neuen Version die drei wohl am häufigsten genannten Kritikpunkte ausgeräumt: klotziges Design, Schwarzweiß-Display, begrenzter Speicher. Mit der langen Akkulaufzeit, der rasenden Arbeitsgeschwindigkeit und der durchdachten Bedienung kann sich die Pebble Time nun locker mit der Konkurrenz messen. Leider auch in Sachen Preis: War die alte Pebble mit ihren 130 Euro (jetzt 100 Euro) eher Low-Budget, kostet die Pebble Time nun mit 250 Euro mehr als die meisten Android-Uhren. (jkj@ct.de)

Pebble Time

Smartwatch für Android und iOS	
Hersteller	Pebble, getpebble.com
Prozessor/Speicher	ARM Cortex-M4 (180 MHz), 128 MByte Flash
Akku	150 mAh LiPoly, Laufzeit 5 bis 7 Tage
Preis	250 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Schalterli ohne Schnürli

Per WLAN schaltbare Zwischenstecker sind an sich nichts Neues. Der „WLAN Energy Control Switch“ aus der Schweiz fällt aus dem Rahmen, weil er sich dank REST-API über einfache HTTP-Requests befehligen lässt.

Anzeige

Geht es um vernetzte Haushaltsgeräte, sind bislang Insellösungen üblich, die sich nur schwer oder gar nicht mit Smart-Home-Systemen anderer Hersteller koppeln lassen. Der „WLAN Energy Control Switch“ genannte Zwischenstecker des Schweizer Unternehmens MyStrom scheint da zunächst keine Ausnahme zu sein: Er kommt mit einer eigenen App für Android und iOS und einem eigenen Clouddienst, die jeweils nur mit einem (kostenlosen) MyStrom-Account laufen.

Allerdings bietet MyStroms Switch alternativ einen offenen Weg: Dank REST-API lässt er sich nach der Einbindung ins Heimnetz über die simple HTTP-Anforderungen http://<IP-Adresse>/relay?state=1 beziehungsweise http://<IP-Adresse>/relay?state=0 ein- und ausschalten, was im Test ohne spürbare Verzögerung klappte.

Über den Request http://<IP-Adresse>/report übermittelt der Switch seinen aktuellen Status und wie viel Leistung der angeschlossene Verbraucher aufnimmt. Die Messgenauigkeit liegt im Bereich bis 10 Watt nur bei rund 5 Prozent, ab 50 Watt werden laut Hersteller 0,2 Prozent erreicht. Die eigene Leistungsaufnahme des Switches liegt bei rund 1,4 Watt.

Die offizielle MyStrom-App prüft nur alle 30 Sekunden, ob sich die Leistungsaufnahme des Verbrauchers geändert hat und ob der Knopf an der Unterseite seines Gehäuses betätigt wurde, um die Stromzufuhr manuell zu schalten.

Über den oben genannten HTTP-Request kann man den Status natürlich regelmäßig abfragen, um zeitnahe Werte zu erhalten. Bei Zwischensteckern für andere Systeme erhält man die Rückmeldungen allerdings unverzüglich.

MyStrom ermöglicht die Nutzung des Switches komplett ohne App und Clouddienst. Der Funkschalter spannt für die Ersteinrichtung ein ungesichertes WLAN-Netz auf, über das man ihn per Browser konfigurieren kann. Dabei legt man fest, mit welchem WLAN er sich künftig automatisch verbindet – mit fixer oder automatisch vom Router zugewiesener IP-Adresse. Als Verschlüsselungsverfahren ist WPA(2) nutzbar, auch WPS wird unterstützt. 5-GHz-Netze bleiben generell außen vor.

Alternativ laufen Einrichtung und Konfiguration über die angesprochene MyStrom-App. Witzig ist dabei die Möglichkeit, die Daten des Netzwerks – inklusive vorher in der App eingegebenem Passwort – nicht nur manuell oder über WPS an den Schalter zu übermitteln, sondern auch über Lichtblitze vom Display des Mobilgeräts. Das klappte bei uns tatsächlich, wenn auch erst im zweiten Versuch. Besitzer einer Internet-Box des einzigen MyStrom-Shareholders Swisscom können den Zwischenstecker direkt über diese nutzen; für das Gerät steht eine eigene App bereit.

Nutzt man die MyStrom-App oder die Website des Anbieters, lassen sich über eine grafische Oberfläche mehrere Zwischenstecker verwalten und die Verbrauchswerte über eine längere Zeit anzeigen – inklusive Ersparnis. Eine für Juli angekündigte Neufassung der App soll unter anderem das automatischen Ein- und Ausschalten angeschlossener Verbraucher nach Zeitplänen und eine Anwesenheitssimulation ermöglichen.

Unser Testgerät hatte einen Schweizer Stecker und benötgte daher für den Betrieb an einer deutschen Steckdose einen Adapter. Der Switch selbst hat passend dazu auch eine dreipolige Steckdose mit Erdstift. Dort passen Eurostecker gewöhnlich hinein, für den Anschluss von Geräten mit Schuko-Stecker benötigt man wiederum einen Adapter. MyStrom arbeitet nach eigenen Angaben aber bereits an einem Modell mit deutschen Schuko-Anschlüssen. Dieses soll laut Liste 39 Euro kosten, das Schweizer Modell wird für 39 Franken vertrieben.

Der MyStrom-Switch ist ein interessantes Produkt für Heimautomatisierer, die eigene Projekte mit WLAN-Steuerung realisieren wollen – etwa in Verbindung mit der EnOcean-IP-Bridge für den Selbstbau aus c’t 12/15, Seite 88. (nij@ct.de)

WLAN Energy Control Switch

WLAN-Schaltsteckdose	
Hersteller	MyStrom, www.mystrom.ch
Funkprotokoll	WLAN (802.11n, nur 2,4 GHz), WPA/WPA2, WPS
Schaltleistung	2300 Watt (10 Ampere)
Netzanschluss	110–240 Volt, 50 Hz
Preis	39 CHF/39 €

© Copyright by Heise Medien

Blaue Heinzelmännchen

Die Funksteckdose „Progtime Blue“ und das Heizkörperthermostat „Comet Blue“ lassen sich über Bluetooth Low Energy direkt vom Smartphone programmieren.

Eurotronic deckt mit den Geräten zwei Bereiche ab, die in vielen Smart Homes eine Schlüsselstellung einnehmen. Als gemeinsame App kommt „EUROprog“ zum Einsatz, die für Android (ab 4.3) und iOS (ab Version 7, getestet mit iPhone 6) kostenlos bereitsteht.

Die Progtime Blue für Lasten bis 16 Ampere hat auf der Front einen Taster mit integrierter LED, um den angeschlossenen Verbraucher manuell vom Netz zu trennen. Richtig interessant wird das Gerät im Zusammenspiel mit der App: Nach der (PIN-gesicherten) Kopplung mit dem BLE-fähigen Mobilgerät lassen sich hierüber für jeden Tag bis zu vier Schaltzeiten festlegen; auf Wunsch ist der Taster am Gehäuse dann gesperrt. Der Zwischenstecker nimmt je nach Betriebsmodus selbst zwischen 0,3 und 1,1 Watt Leistung auf.

Im Test zeigte sich, dass Eurotronic den Progtime Blue als Steckdose mit Zeitschaltuhr konzipiert hat, die sich vom Mobilgerät aus programmieren lässt. Zwar lässt sich das Gerät auch aus der App direkt schalten, dies ist aber eher eine Nebenfunktion; der Verbindungsaufbau ist dafür bislang nicht zackig genug. Zudem würden wir im Smart Home erwarten, dass der Zustand der Funksteckdose und die Leistungsaufnahme des angeschlossenen Verbrauchers in der App angezeigt wird.

Comet Blue

Der Thermostat kommt mit einem Kupplungsring und drei Adaptern, sodass er sich an alle gängigen Heizkörperregler montieren lässt. Auch wenn die Adapter und der Anschluss am Gerät aus Kunststoff sind, macht der Comet Blue einen robusten Eindruck. Sein Antrieb ist angenehm leise, weshalb dem Einsatz auch im Schlafzimmer nichts im Wege steht. Strom erhält das Gerät über zwei AA-Batterien (nicht im Lieferumfang); zur Laufzeit macht der Hersteller keine Angaben.

Am Heizkörperthermostat lassen sich pro Tag bis zu acht Schaltpunkte festlegen; für eine schnellere Programmierung kann man Blöcke bilden, sodass Einstellungen für mehrere Tage der Woche gelten. Weiterhin lassen sich unter anderem bis zu sechs Urlaubsprofile mit fester Temperatur anlegen und eine Kindersicherung aktivieren. Ein kleines Display erleichtert die Bedienung; die Website von Eurotronic listet noch eine Variante „Stella Blue“ ohne Display auf.

Die Programmierung ist komplett manuell am Gerät möglich, wozu drei Tasten und ein Stellrad bereitstehen. Komfortabler läuft es über die EUROprog-App, die wiederum mit einer PIN gesichert ist. Die App zeigt zwar die aktuelle Temperatur an, spontan ändern lässt sie sich allerdings nur über das Stellrad am Comet Blue.

Wie bei programmierbaren Heizkörperthermostaten üblich, soll der Comet Blue in der kalten Jahreszeit automatisch das Heizungsventil schließen, wenn ein Fenster im Raum geöffnet wird und die Temperatur dadurch stark abfällt. Die Verbindung mit einem externen Sensor, der über das Öffnen des Fensters informiert, ist bei dem Gerät nicht vorgesehen.

Progtime Blue und Comet Blue sind ordentliche Produkte, die durch die mögliche Programmierung via App zweifellos gewinnen. Nicht vergleichen kann man sie aber mit Bluetooth-Smart-Geräten fürs smarte Heim von Elgato, iDevice oder Seed (siehe auch c’t 10/15, S. 102), die auf die direkte Steuerung per App ausgerichtet sind.

(nij@ct.de)

Progtime Blue	
Vernetzte Schaltsteckdose	
Hersteller	Eurotronic Technology GmbH, www.eurotronic.org
Funkprotokoll	Bluetooth 4.0 Low Energy (Bluetooth Smart)
Schaltleistung	3680 Watt (16 Ampere)
Preis (Straße)	32 €

Comet Blue	
Vernetzter Heizkörperthermostat	
Hersteller	Eurotronic Techn., www.eurotronic.org
Funkpotokoll	Bluetooth 4.0 Low Energy (Bluetooth Smart)
Adapter	Danfoss RA, RAV und RAVL (ansonsten kein Adapter notwendig)
Preis (Straße)	22 €

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Superkoch mich

Der Supercook SC110 von Plawa Feinwerktechnik bietet eine Thermomix-Alternative mit SD-Karteneinschub.

Grob betrachtet ist Plawas Küchenmaschine Supercook SC110 – wie der Thermomix von Vorwerk – eine Kombination aus Hochleistungsmixer und Wasserkocher. Im Boden des Mixtopfs steckt eine Heizspirale mit 1000 Watt. Das Vierfachmesser wird von einem 500-Watt-Motor getrieben – es lässt sich in zehn Stufen auf bis zu 20 000 Umdrehungen beschleunigen. Im Lieferumfang finden sich ein zusätzlicher Dünsteinsatz und ein Rührwerkzeug. Ein geräumiger Aufsatz zum Dampfgaren kostet extra.

Die Basiseinheit ist gut verarbeitet und steht dank Saugnäpfen unter den vier Gerätefüßen auf glatten Arbeitsplatten bombenfest. Das Einsetzen und Schließen des Mixtopfes ist etwas hakelig; mit etwas Übung hat man die „Hardware“ aber schnell im Griff. Der Clou steckt im abnehmbaren Bedienmodul „Yumi“. Es ist mit einem LC-Display (4,3 Zoll) ausgestattet und ab Werk mit einem bunten Potpourri von Rezepten verschiedenster Kategorien bestückt – sogar Tiernahrung ist dabei.

Im Yumi steckt eine SD-Karte mit 2 GByte. Das magnetisch anhaftende Modul muss man entfernen, um an den Karteneinschub zu gelangen. Von der Maschine getrennt ist der Yumi mangels eigener Energieversorgung nutzlos – eigentlich hätte es auch ein Karteneinschub oder eine USB-Host-Buchse direkt am Gerät getan.

Nach einer Geräteregistrierung auf supercook.me steht der Rezeptbereich des Portals offen. Hier kann man in Rezepten anderer Anwender stöbern oder über den Punkt „Yumi App“ eigene Rezepte erstellen. Alle Rezepte lassen sich in Form einer Zip-Datei herunterladen. Kopiert man den darin enthaltenen Ordner auf die SD-Karte, erscheinen sie fortan in der Rezeptauswahl des Yumi-Moduls.

Zurück an der Küchenmaschine bietet das Startmenü des SC110 zahlreiche Einträge – erfreulicherweise inklusive Lautstärkeanpassung des Alarmsignals, das kurz vor Abschluss jedes Kochschrittes ertönt. Heizung und Mixgeschwindigkeit lassen sich manuell steuern, oder man wählt die Rezeptautomatik und folgt den auf der SD-Karte hinterlegten Schritt-für-Schritt-Anleitungen.

Die Bedienung des in der Maschine steckenden Yumis ist etwas umständlich: Das Display ist nicht optimal ablesbar und die Drehknöpfe für Geschwindigkeit und Temperatur sind für ein Küchengerät recht fummelig. Die vier darüberliegenden Funktionstasten könnten deutlicher hervorgehoben sein. Dennoch erzielt man mit den hinterlegten Rezepten passable Kochergebnisse. Die Reinigung ist unproblematisch – obwohl man den Mixtopf nicht komplett zerlegen kann, darf er nach Angaben des Herstellers in die Spülmaschine.

Das Rührwerk wirkt im direkten Vergleich zum Thermomix weniger präzise verarbeitet und braucht länger, um auf Touren zu kommen – ein Linkslauf zum schonenden Verrühren von Gargut fehlt. Die Nase vorn hat der Supercook SC110 hingegen, wenn es ums digitale Kochen geht. Das Anpassen und Umkopieren der Kochrezepte auf SD-Karte ist zwar umständlich, lässt aber im Unterschied zum vernagelten Rezept-Chip des Thermomix deutlich mehr Raum für eigene digitale Kochexperimente. (sha@ct.de)

Supercook SC110	
Digitale Küchenmaschine	
Hersteller	Plawa, www.supercook.me
Motorleistung	500 Watt
Heizung	1000 Watt
Standby	1 Watt
Preis	700 €

Gut gebrüllt, Würfel!

Terrasonics Mini-Synthesizer Ploytec Pi L Squared liefert Retrosounds aus dem Pillendöschen.

Gerade zwei mal vier Zentimeter Kantenlänge misst der Pi L Squared und beherbergt doch einen vollständigen Synthesizer. Mit MIDI-Port, Cinch-Buchse und Mini-USB-Anschluss fällt die Ausstattung spartanisch aus; auch das beigelegte Faltblättchen versprüht Bastelcharme.

Der virtuell-analoge Synthesizer ist ein- oder zweistimmig und nutzt verschiedene Rechteckwellen für seine beiden Oszillatoren. Nachgeschaltet sind die typischen Vertreter der subtraktiven Klangerzeugung, wobei die Modulationsmatrix für einen solchen Winzling erstaunlich komplex ausfällt. Ein analoges Filter mildert zwar die (gewollten) digitalen Artefakte, trotzdem ist der digitale Klang ein Fest für Aliasing-Freunde, häufig grüßt der SID des C64 – sehr retro.

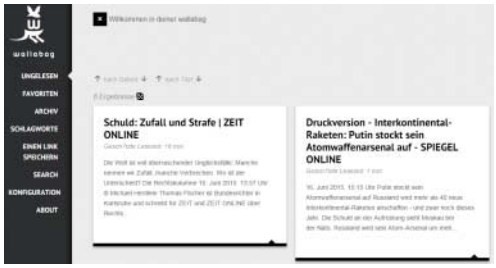
Tapfere Menschen bedienen den Pi L Squared allein über MIDI-Controller, alle anderen nutzen den kostenlosen Editor für Windows, OS X oder iOS. Über diesen lässt sich außerdem Firmware mit anderer Klangerzeugung einspielen.

Den Pi L Squared gibt es in zwei Geschmacksrichtungen. Als weißer „Leukos“ erhält er Strom und MIDI-Daten über einen Mini-USB-Anschluss, die MIDI-Buchse dient nur als Durchgangsport. Der schwarze Bruder (ohne Leukos) hingegen wird allein per MIDI-Buchse gesteuert und bezieht hierüber auch seine Betriebsspannung. Bei uns im Test klappte das allerdings nicht: Selbst als wir per USB Strom zuführten, blieb der schwarze Pi stumm. Ein kleines Lämpchen würde die Fehlersuche erleichtern.

Der Pi L2 ist zwar kein Schnäppchen, aber er besitzt viel Charakter. Die minimalistische Ausstattung hingegen muss man mögen. (Kai Schwirzke/hag@ct.de)

Pi L Squared Leukos	
Mini-Synthesizer	
Hersteller	Ploytec, www.ploytec.com
Typ	Duophone subtraktive Klangerzeugung
Anschlüsse	Cinch (Audio), MIDI, USB
Preis	80 €

© Copyright by Heise Medien



Zum Späterlesen

Wallabag speichert Netz-Artikel im Volltext auf dem Web-Server des Nutzers.

Beim Herumsurfen im Netz findet man immer mal wieder einen interessanten Artikel, den man gerne lesen möchte, wofür aber just in dem Moment keine Zeit zur Verfügung steht. Web-Dienste wie Pocket (früher Read it later), Instapaper oder Paper.li speichern solche Fundstücke im Volltext, sodass man sie sich später in Ruhe durchlesen kann.

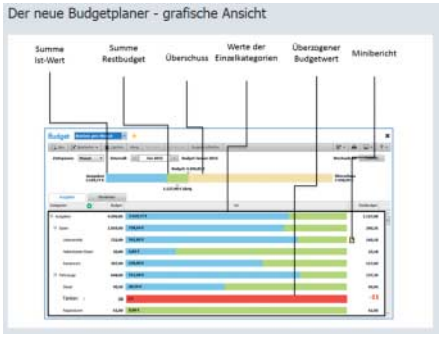
Wer einem dieser kommerziellen Anbieter nicht anvertrauen mag, für welche Themen er sich interessiert, der kann sich die Alternative Wallabag auf seinem eigenen Server installieren. Wallabag setzt PHP und als Datenbank SQLite, MySQL oder PostgreSQL voraus. Testweise ließ sich Wallabag innerhalb von wenigen Minuten problemlos auf einem Shared Webspace bei Goneo einrichten.

Für Chrome und Firefox stehen Add-ons bereit, über die man Artikel mit einem Klick in Wallabag übernimmt. Bei anderen Browsern erledigt das ein Bookmarklet. Wallabag stellte sich bei unseren Versuchen recht geschickt beim Import der Artikel an. Das Layout der Texte blieb größtenteils erhalten.

Mit Client-Apps für Android, iOS und Windows Phone lassen sich die Artikel mobil lesen. Das Web-Frontend kann wesentlich mehr. Es gibt zu jedem Artikel eine Einschätzung ab, wie lange es dauert, ihn zu lesen. Artikel lassen sich als Favoriten markieren, in ein eigenes Archiv verlagern, mit Tags versehen und im Volltext durchsuchen. Alle mit einem bestimmten Schlagwort gekennzeichneten Artikel stellt Wallabag bei Bedarf als Epub3 bereit. Aus sämtlichen Artikeln kann es E-Books in den Formaten Epub3, Mobi und PDF erzeugen. (jo@ct.de)

c't Download aller Komponenten:
ct.de/yuzj

Wallabag 1.9	
Read it later zum Selberhosten	
Hersteller	Nicolas Lœuillet, https://www.wallabag.org
Systemanf.	Server: PHP, MySQL (oder SQLite, PostgreSQL), Clients: Android, iOS, Windows Phone
Preis	**kostenlos** (Server Open Source)



Neuer alter Konten-Guru

Der Nachfolger des Homebanking-Programms Quicken heißt Lexware Finanzmanager 2016. Außer dem Namen hat sich nicht viel geändert. Neuerungen finden sich im Überweisungsformular und im Budgetplaner.

Lexwares Homebanking-Programm holt Kontoauszüge und verschickt SEPA-Überweisungen, neuerdings mitsamt EREFs (Ende-zu-Ende-Referenzen, die garantiert unverändert bis zum Empfänger weitergereicht werden). Darüber hinaus will es dem Anwender einen kompletten Überblick über seine Finanzlage geben. Nach wie vor lassen sich Einnahmen und Ausgaben in Kategorien sortieren, um beispielsweise alle Tankrechnungen in einem Posten zusammenzufassen, und in unterschiedlichen Budgets überwachen, etwa für private und berufliche Ausgaben. Das überarbeitete, jetzt detailliert anpassbare Cockpit informiert für jedes Budget über alle Kategorien. Für diese zeigt es ähnlich wie in der kameralistischen Buchführung für Behördenhaushalte Plan- und Ist-Werte, Überschüsse und Überträge.

Finanzmanager Deluxe verwaltet auch Wertpapierbestände. Depotbestände aus Quicken 2015 hat das Nachfolgeprogramm im Test auf Anhieb übernommen und gewohnt übersichtlich aufgelistet. Schade nur, dass der Depot-Abruf von verschiedenen Banken immer noch manche Wertpapierkurse nicht erkennt und manche Depot-Posten komplett ignoriert – laut Lexware eine unvermeidbare Folge des HBCI-Protokolls.

Unterm Strich bringt Finanzmanager 2016 für Quicken-Fans attraktive Detailverbesserungen. Die Kapitalverwaltung mit der Deluxe-Ausführung erscheint uns aber nach wie vor verbesserungswürdig.
(hps@ct.de)

Finanzmanager 2016 Deluxe	
Homebanking-Programm	
Hersteller	Lexware, www.lexware.de
Systemanf.	Windows
Preis	75 € (Standard: 50 €)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Christian Hirsch

Plattenspieler

Lüfterloser Mini-PC für zwei 4K-Displays

Kleines Gehäuse, lautloser Betrieb und dennoch genug Dampf dank Core i7 und Solid-State Disk: Der Cirrus 7 Nimbini soll gleichermaßen für Wohnzimmer und Arbeitsplatz taugen.

Die Mini-Rechner der Serie Next Unit of Computing (NUC) sollen nach dem Willen von Intel die PC-Welt revolutionieren. Der schwäbische Hersteller Cirrus 7 hat sich die leistungsfähigste Variante mit Core-i7-Prozessor geschnappt und diese in einen Stapel aus Aluminiumplatten gepackt. Der sieht nicht nur gut aus, sondern dient zugleich als Kühlkörper für die Broadwell-CPU.

Die von uns getestete Konfiguration des Nimbini Media Edition mit 8 GByte RAM, einer M.2-SSD mit 256 GByte Kapazität und Windows 8.1 kostet 1225 Euro. Im Online-Shop des Herstellers lassen sich auch günstigere Varianten zusammenstellen, zum Beispiel mit Core i3, Festplatte und Ubuntu 15.04.

Die Mobil-CPU Core i7-5557U des Nimbini tritt mit 28 Watt Thermal Design Power (TDP) an und läuft mit 3,1 GHz Nominaltakt (Turbo: 3,4 GHz). Sie ist deutlich höher getaktet als die Core-i3- oder Core-i5-Prozessoren mit 15 Watt TDP in den günstigeren NUC-Systemen. Dank der über vier PCIe-2.0-Lanes angebundenen SSD erreicht der Rechner im Office-Benchmark Sysmark 2014 über 1200 Punkte und macht damit manchem Quad-Core-PC Konkurrenz.

Auch subjektiv überzeugt die Performance des Mini-PC: Im Raw-Fotoentwickler Lightroom gab es keinen spürbaren Unterschied zu leistungsfähigeren Desktop-Rechnern, wenn man an den Reglern herumspielt.

Halb und halb

Das höhere thermische Budget kommt nicht nur den beiden CPU-Kernen, sondern auch der integrierten Grafik Iris 6100 zugute. Sie hat 48 Shader-Kerne, ihr fehlt aber der 128 MByte große DRAM-Chip der Iris Pro 6200 (siehe S. 104). Für moderne 3D-Spiele ist sie dennoch zu schwach: Dirt Rally ruckelte in Full-HD-Auflösung selbst bei mittleren Details unspielbar mit 15 Bildern pro Sekunde vor sich hin.

Über Mini-DisplayPort und Mini-HDMI kann der Nimbini zwei Ultra-HD-Monitore ansteuern. Ruckelfrei mit 60 Hz klappt das ausschließlich über den DisplayPort-Anschluss. Fernseher kann der Mini-PC bei UHD-Auflösung (3840 × 2160 Pixel) mangels HDMI 2.0 lediglich mit 30 Bildern pro Sekunde versorgen.

Damit ein Rechner als Medienzuspieler fürs Wohnzimmer taugt, muss er alle gängigen Videoformate flüssig abspielen können. Zwei neue Techniken stellen derzeit hohe Hardware-Anforderungen: Bei 4K-Videos vervierfacht sich die Pixelanzahl im Vergleich zu Full HD und mit HEVC/H.265 kommt ein effizientes, aber zugleich rechenintensives Videoformat hinzu.

Zwar gibt es momentan nur wenige 4K-Videos, doch das Angebot an hochauflösenden Filmen bei Streaming-Diensten wächst von Tag zu Tag. Die Dekodierung von Filmen im weit verbreiteten H.264-Format übernimmt die Videoeinheit des Core i7-5557U komplett, sodass die CPU-Kerne bei maximal sechs Prozent Last kaum etwas zu tun haben.

HEVC-Videos beschleunigt die Iris-6100-GPU hingegen nur partiell. Beim Abspielen von Videos mit 3840 × 2160 Pixeln Auflösung traten abhängig von Bitrate und Bildfrequenz mitunter heftige Ruckler auf, obwohl die Prozessorlast immer unterhalb von 70 Prozent lag. Welche Videos flüssig laufen und welche nicht, lässt sich nicht vorhersagen. Zudem hängt die Unterstützung der Hardware-Videoeinheiten von der Wiedergabe-Software ab. Am besten klappte das in unseren Tests mit PowerDVD 15.

Rasant

Ganz ohne Geräusch geht es nicht beim Nimbini. Der Hersteller hat uns selbst darauf hingewiesen, dass bei vielen NUC-Rechnern die Spulen fiepen. Um das Problem einzudämmen, hat Cirrus 7 deshalb das 19-Volt-Netzteil von Intel durch eine 12-Volt-Spannungsversorgung von Leicke ersetzt und auf der Hauptplatine die Spulen mit Epoxyd-Harz vergossen. Bei unserem Exemplar konnten wir je nach CPU-Last bis zu einer Entfernung von 5 cm gerade mal ein sehr leises Zischen wahrnehmen.

Das ungewöhnliche Kühlkonzept der Aluminiumplatten funktioniert: Unter Volllast kletterte die CPU-Temperatur lediglich auf 63 °C. Das Gehäuse erwärmte sich dabei bis auf 42 °C, sodass man es ohne Risiko berühren kann. Im Leerlauf kommt der Nimbini mit weniger als 7 Watt aus, unter Volllast auf CPU und GPU schluckt er 27 Watt.

Die PCI-Express-SSD XP941 von Samsung liefert Datenraten,

Monitore lassen sich an den Cirrus 7 Nimbini nur über Mini-HDMI und Mini-Displayport anschließen. Im Regelfall muss man also noch Spezialkabel oder Adapter beschaffen.

© Copyright by Heise Medien

die bis vor Kurzem nur RAID-Verbünden vorbehalten waren. Lesend schafft sie über 1,2 GByte/s, beim Schreiben 830 MByte/s. Beide Werte liegen deutlich über dem, was per SATA 6G möglich ist.

Fazit

Der Nimbini bietet passable Rechenleistung auf kompakten Raum und arbeitet quasi geräuschlos. Damit eignet er sich als schicker Hingucker auf dem Schreibtisch genauso wie als unauffälliger Medienzuspieler im Wohnzimmer. Dank flotter SSD benötigt er lediglich 12 Sekunden bis zum Windows-Desktop.

Für den CNC-gefrästen Alurechner verlangt der Hersteller in der getesteten Konfiguration 1225 Euro. Darin sind allerdings weder Tastatur und Maus noch eine Fernbedienung für den integrierten Infrarot-Empfänger enthalten. Optional bietet Cirrus 7 immerhin eine VESA-Wandhalterung für 29 Euro an. (chh@ct.de)

Cirrus 7 Nimbini Media Edition

Lüfterloser Mini-PC	
Hersteller-Website	www.cirrus7.com
Hardware-Ausstattung	
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Core i7-5557U / 2+HT / 3,1 (3,4) GHz
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-12800 / 32 GByte) / 2 (0)
Grafik(-speicher)	Iris 6100 (vom Hauptspeicher)
Mainboard (Format)	Intel NUC5i7RYB (UCFF)
SSD (Typ, Kapazität)	Samsung XP941 (M.2/PCIe 2.0 x4, 256 GByte)
Sound-Interface (Chip)	HDA (Realtek ALC283)
Ethernet (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (i218-V, PCIe)
WLAN (Chip, Anbindung)	IEEE802.11ac, 867 MBit/s (Intel Wireless-AC 7265, PCIe)
Abmessungen (B × H × T)	87 mm × 150 mm × 150 mm
Netzteil(-lüfter)	Leicke 12 V, 60 W, extern (n. v.)
Anschlüsse hinten	1 × miniHDMI, 1 × miniDisplayPort, 2 × USB 3.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 1 × analog Audio
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	n. v. / n. v.
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen und Geräuschentwicklung	
Soft-Off / Energie Sparen / Leerlauf an Full-HD-Display	0,4 W / 1,1 W / 6,7 W
Volllast: CPU und Grafik	27 W
SSD: Lesen (Schreiben)	1.270 (830) MByte/s
USB 3.0: Lesen (Schreiben)	461 (450) MByte/s
LAN 1: Empfangen (Senden)	117 (117) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / < 0,1 Sone (⊕⊕)
Funktionstests	
Secure-Boot ab- / CSM einschaltbar / Auto BIOS Update	✓ / ✓ / –
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (–)
Bootdauer bis Desktop	12 s
Wiederholrate 4K: HDMI / DisplayPort	30 Hz / 60 Hz
HDMI-Mehrkanalton: PCM / Bitstream	7.1 / DTS Audio, Dolby Digital Plus, DTS-HD, Dolby TrueHD, Dolby Digital
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2014	1248
Cinebench R15 Rendering: Single- / Multi-Thread	119 / 332
3DMark: Firestrike	853
Dirt Rally: Full-HD, kein Anti Aliasing, mittlere Qualität	16 fps
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	n. v. / n. v.
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / –
Updates aktuell / orig. Medium	✓ / ✓
Anwendungs-Software	n. v.
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	n. v. / n. v. / n. v.
Bewertung	
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	⊕⊕ / ○ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕⊕ / ○
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕ / ⊕⊕
Preis / Garantie	1225 € / gesetzliche Gewährleistung

✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Christof Windeck

Mauskobolde

Mouse Jiggler emulieren bewegte USB-Mäuse

Die Polizei kracht durch die Wohnungstür, Handschellen klicken, und sofort steckt ein Ermittler einen Mouse Jiggler an das noch laufende Notebook des Verdächtigen, damit es nicht den Passwortschutz aktiviert. Solch ein Maus-Emulator eignet sich aber auch für Testzwecke – oder als Scherzartikel.

Das englische Wort „to jiggle“ bedeutet wackeln: Ein Mouse Jiggler ist ein USB-Stöpsel, der dem PC eine bewegte Maus vorgaukelt. Das verhindert, dass ein Computer zeitgesteuert herunterfährt oder in den Standby-Modus wechselt. Bei Hausdurchsuchungen oder Razzien sorgen Mouse Jiggler dafür, dass sich ein eventuell vorhandener Passwortschutz nicht aktiviert. Sie verhindern PC-Schlaf auch während Präsentationen oder bei Messungen der Akkulaufzeit, wenn man die Einstellungen für die Energiesparfunktionen nicht verändern kann oder will.

Programmierbare Mouse Jiggler, die außer einer Maus auch eine Tastatur emulieren, eignen sich für Testroutinen: Von ihnen erzeugte Tastendrücke und Mausklicks bedienen selbst solche Anwendungsprogramme automatisch, die keine Schnittstelle für Skripte besitzen. Mit einem programmierbaren Jiggler kann man aber auch arglose PC-Nutzer ärgern, indem man etwa in gewissen Abständen die Feststelltaste umschaltet, einzelne Buchstaben löscht, den Mauszeiger verschiebt oder in andere Programmfenster springt.

Die vor einigen Jahren von CRU gekaufte Firma Wiebetech hat die Mouse Jiggler MJ-1 und MJ-3 entwickelt. Man findet sie in verschiedenen Online-Shops zu Preisen zwischen 20 und 40 Euro. Der sehr kleine MJ-3 ist mit einem Skript-Editor programmierbar, den man für Windows und OS X von der CRU-Webseite herunterladen kann. Im Auslieferungszustand funktioniert er ähnlich wie der deutlich größere MJ-1: Der Mauszeiger bewegt sich im Abstand von ungefähr 60 Sekunden (MJ-1: 30 s) um ein kleines Stück.

Dass die Maus nur sehr unauffällig wackelt, ist Absicht, weil der Jiggler die Arbeit am PC nicht stören soll. Im MJ-1 blinkt alle zwei Sekunden eine schwache LED als Funktionskontrolle. Beim MJ-3 kann man das Leuchten der roten, grünen und gelben LEDs programmieren.

Mit leuchtender LED nimmt der MJ-3 maximal 45 Milliwatt Leistung auf, sonst sind es knapp unter 30 mW. Der ältere MJ-1 braucht 55 bis 95 mW. Zum Vergleich: Eine zufällig ausgewählte USB-Tastatur schluckte etwa 50 mW, eine optische Microsoft-Maus älterer Bauart über 200 mW. Ein Mouse Jiggler belastet also selbst die 30-Wattstunden-Akkus kleiner Notebooks nur unwesentlich.

Multi-Mousing

Mouse Jiggler funktionieren problemlos, weil moderne Betriebssysteme Treiber für Tastaturen und Mäuse mitbringen und auch mit mehreren davon gleichzeitig zurechtkommen; das ist ja schon bei jedem Notebook mit eingebautem Trackpad der Fall, sobald man zusätzlich eine Maus anstöpselt. Die Mouse Jiggler melden sich als USB Human Interface Devices (HID) am PC an, der beim ersten Anstöpseln die nötigen Treiber einrichtet. Das klappte im Test unter Windows XP, 7 und 8.1 sowie OS X und Ubuntu 14.04 automatisch. Der als Schutz gegen BadUSB-Attacken [1] auf Windows-PCs gedachte G Data USB Keyboard Guard verhindert nur die Installation der Tastaturtreiber, der Maus-Teil funktioniert trotzdem.

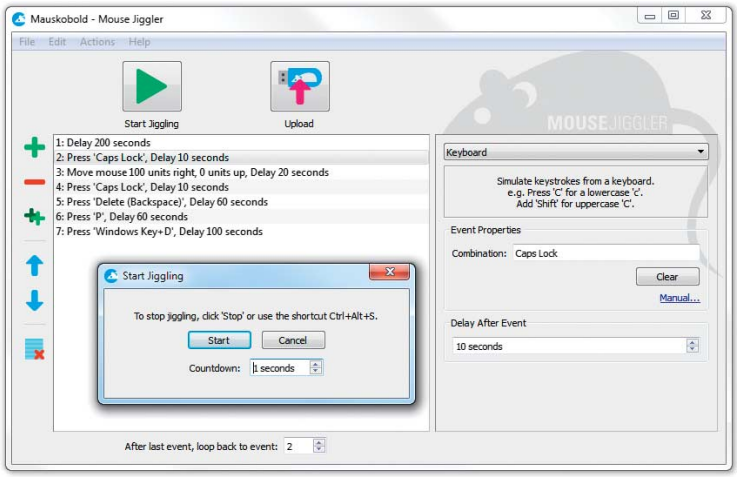
CRU liefert keine ausführliche Dokumentation und den Skript-Editor bloß mit englischer Bedienoberfläche, aber er ist leicht bedienbar. Es gibt einige Einschränkungen, so ist etwa die emulierte Tastaturbelegung US-englisch und es fehlen einige Sondertasten wie Druck und Pause. Man kann außerdem zwar Tasten in Kombination mit Umschalt-, Windows-, Steuerung- und Alt-Taste emulieren, nicht aber lang anhaltenden Tastendrücke beispielsweise der Umschalt-(Shift-) oder Windows-Taste. Leider lässt sich auch nur eine einzige Schleife programmieren.

Mouse Jiggler kann man auch selbst bauen, so klein wie den CRU MJ-1 bekommt man sie aber schlecht hin. Der c’t-Link führt zu Anleitungen für Mbed-Entwicklerplatinchen mit ARM-SoCs. (ciw@ct.de)

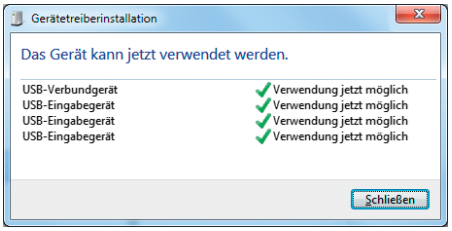
Literatur

[1] David Wischnjak, Ronald Eikenberg, USBissig!, Angriffe mit dem USB Rubber Ducky, c’t 5/15, S. 170

c’t Maus-Emulatoren zum Basteln: ct.de/ymdx



Skripte für den Mouse Jiggler MJ-3 klickt man in einem übersichtlichen Editor zusammen.



Treiber für die emulierte Maus und Tastatur installieren moderne Betriebssysteme automatisch.

Mouse Jiggler MJ-1 und MJ-3

USB-Maus-Emulatoren		
Modell	MJ-1	MJ-3
Hersteller	CRU (Wiebetech), www.cru-inc.com	
Anbieter (Beispiel)	Firewire Revolution, Amazon.com	
programmierbar	–	✓
Abmessungen ohne Stecker	18 mm × 8 mm × 42 mm	15 mm × 7 mm × 12 mm
Preis	20 €	25 €

© Copyright by Heise Medien

Tim Gerber

Niedriger Einstieg

3D-Drucker da Vinci Junior

Mit einem Preis von knapp 400 Euro ist der da Vinci Junior von XYZ-Printing derzeit der günstigste Komplett-3D-Drucker. Dafür muss man allerdings ein paar Einschränkungen in Kauf nehmen.

Mit seiner Da-Vinci-Serie schickt sich der taiwanische Hersteller XYZ-Printing an, den Markt für 3D-Drucker aufzumischen (vgl. c't 4/15, S. 68). Das jüngste Modell, der da Vinci Junior, kostet nur 400 Euro und ist auch das kompakteste: Sein Bauraum misst lediglich 15 Zentimeter in jede Richtung. Für viele Anwendungen, beispielsweise für den Modellbau, reicht das auch vollkommen aus. Wesentlich schwerer wiegt, dass sich die Glasplatte auf dem Druckbett nicht beheizen lässt. Im Test löste sich immer wieder das Druckstück während des Druckes von der Platte, sodass das Ergebnis unbrauchbar war. Die unteren Schichten kühlen zu schnell ab und verziehen sich dadurch, zwei ungeregelte Lüfter tun ihr Übriges dazu. Wirksame Abhilfe war nur zu schaffen, indem wir die Glasplatte umständlich mit Malerkrepp beklebten. Das führt allerdings zu relativ rauen Flächen auf der Unterseite des Modells.

Der Drucker ist auch recht langsam. Für die Herstellung eines gerade mal 1,5 Zentimeter hohen c't-Logos benötigt er knapp anderthalb Stunden. Ordentliche Drucker auch einfacherer Konstruktion wie etwa der Bausatz von Velleman benötigen etwa ein Drittel der Zeit.

Die Qualität der Stücke ist dafür recht ordentlich: Die Oberflächen sind vergleichsweise glatt, die geringe Schichtdicke von nur 0,1 und der Durchmesser der Druckdüse von nur 0,4 Millimetern sorgen für saubere Kanten und präzise Details. Auch die Mechanik macht einen soliden Eindruck. Allzu filigrane Bauteile, etwa Säulen von weniger als 0,5 Millimeter Durchmesser, wie sie in unseren Teststücken vorkommen, gelingen allerdings nicht. Das wäre von einem Gerät dieser Preisklasse aber auch zu viel verlangt.

Die Bedienung des da Vinci Junior sowohl über das Menü am Gerät als auch über die bereits von anderen Modellen bekannte Software ist bewusst simpel gehalten. Viele Eingriffsmöglichkeiten hat der Benutzer nicht, die Auswahl beschränkt sich im Wesentlichen auf die gewünschte Druckqualität in vier Abstufungen, wie man das von klassischen Papierdruckern kennt. Mit diesen teilt der da Vinci Junior auch eine weitere Eigenschaft, die für 3D-Drucker allerdings ein Novum darstellt: Seine Filamentrollen sind mit einem RFID-Chip versehen und der Drucker akzeptiert damit nur Material vom Anbieter XYZprinting. Das ist mit knapp 50 Euro pro Kilogramm PLA auch doppelt so teuer wie herkömmlicher, in jedem Drucker einsetzbarer Filamentdraht.

Das Drucken des c't-Logos dauert mit dem Leonardo da Vinci Junior ungefähr anderthalb Stunden.

Feine Details bekommt der da Vinci Junior gut hin, unter 0,5 Millimetern reicht die Auflösung aber nicht mehr.

Fazit

Der da Vinci Junior ist ein kompakter, leistungsfähiger und günstiger 3D-Drucker. Sein Einsatz ist durch den recht kleinen Bauraum, die fehlende Druckbettheizung und das überteuerte Filament allerdings recht beschränkt. In den meisten Fällen wird man deshalb lieber zu einem etwas teureren Gerät greifen, das all diese Defizite nicht hat. (tig@ct.de)

da Vinci Junior

3D-Drucker	
Hersteller	XYZ-Printing
Anbieter	iGo3D.de
Baugröße	15 cm × 15 cm × 15 cm
Anschluss	USB 2.0, SDHC bis 32 GByte
Betriebssysteme	Windows ab 7 (32 und 64 Bit), OS X ab 10.8
Leistungsaufnahme	Druck 50 Watt, Stand-by 2,5 Watt
Geräuschentwicklung	Druck 51 dB(A), 7,3 Sone
Gehäuseabmessung (B × H × T)	42 cm × 43 cm × 38 cm
Filament	PLA, 1,75 mm Durchmesser, 50 €/kg
Preis	400 €

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok, Daniel Berger

Jetzt aber wirklich wie gedruckt

Der neue Kindle Paperwhite mit verbesserter E-Book-Software

Professionell gesetzte Bücher sehen einfach schön aus, E-Books dagegen meist hässlich. Amazon will es beim diesjährigen Kindle Paperwhite besser machen und führt eine feinere Schrift und eine verbesserte Schriftsatz-Software ein.

Dass die mittlerweile dritte Generation des Mittelklasse-Kindle Paperwhite so viel Aufsehen erregt, liegt nicht an dem eher kleinen Hardware-Update, sondern an der Software. Amazon hat die bereits auf den Amazon- und iOS-Tablets eingeführte Schrift „Bookerly" zum ersten Mal auf einen seiner E-Book-Reader gebracht – inklusive einer optimierten Typesetting-Engine mit Silbentrennung und besserem Kerning (Abstand zwischen den Buchstaben).

Die ersten Chargen des ab 30. Juni erhältlichen Kindle Paperwhite (2015) liefert Amazon noch mit einer alten Software aus, die Kunden müssen sie dann später per WLAN-Download aktualisieren. Für unser Testgerät war eine Vorab-Version verfügbar. Bereits geladene E-Books sollte man vorsichtshalber löschen und erneut laden, damit sie von der Engine profitieren. Der Kindle Voyage und der seit 2013 verkaufte Paperwhite zweiter Generation sollen das Software-Update ebenfalls erhalten. Ob auch der erste Paperwhite von 2012 das Update bekommt, ist unklar.

Die neue Typesetting-Engine verbessert auf den ersten Blick zwar nur kleine typografische Mängel, verleiht in der Summe aber den E-Books ein ästhetischeres, Print-ähnlicheres Aussehen. So variiert die „Kerning-Automatik" den Abstand zwischen den Buchstaben und verbessert dadurch die Lesbarkeit, die Silbentrennung gleicht die Anzahl an Buchstaben pro Zeile an. Die Wörter rücken dichter, mit weniger unschönen Zwischenräumen, zusammen. Stellt man die Schrift sehr groß ein, schaltet sie sich von Block- auf Flattersatz um. Auch werden Initialen besser zum Fließtext ausgerichtet.

Von oben nach unten (alle vergrößert): Paperwhite 2013 mit Caecilia-Font, Paperwhite 2015 mit Caecilia-Font, Paperwhite 2015 mit Bookerly-Font

Das funktioniert mit allen Schriften, aber noch nicht mit allen im Kindle Store erhältlichen Büchern. Zu den 500 000 bereits optimierten Büchern gehören die ins Deutsche übersetzten Bestseller von Jonas Jonasson und Catherine Ryan Hyde. Ob ein Buch optimiert ist, erkennt man erst beim Öffnen.

Die neue Serifen-Schrift Bookerly überzeugt mit guter Lesbarkeit. Sie wurde speziell für E-Books entwickelt, ähnelt zugleich aber den typischen Schriftarten gedruckter Bücher. Im Vergleich wirkt sie durch feinere Serifen schmaler und dadurch eleganter als die Standard-Kindle-Schrift Caecilia. Ein spezielles Bookerly-Feature sind Ligaturen, wie man sie aus gedruckten Büchern kennt: Bestimmte Buchstabenkombinationen verbinden sich, wie etwa zwei hintereinanderfolgende „f" oder „f" mit einem kleinen „l" oder „i".

Mini-Hardware-Update

Richtig gut kommt Bookerly auf dem neuen Paperwhite durch das Display-Upgrade zur Geltung: Wie beim Kindle Voyage löst das Display mit 300 dpi auf und ist damit deutlich schärfer als das des Paperwhite 2013 (213 dpi). Menüs sehen dadurch eleganter aus, Serifen und Schriftzüge von Bookerly und anderen Schriftarten wirken viel feiner – vor allem bei kleinen Schriftgrößen. Hat man sich erst mal in ein Buch „reingelesen", nimmt man den Unterschied allerdings bewusst kaum wahr, denn selbst auf dem Einsteiger-Kindle mit 167 dpi liest es sich absolut angenehm.

Ansonsten hat sich kaum etwas geändert: Der interne Speicher misst nun 3 statt 1,3 GByte. Die LED-Beleuchtung ist etwas heller (0,05 bis 101 cd/m^2) und etwas gleichmäßiger – am unteren Rand sind weiterhin leichte Schatten zu sehen. Im Labor konnten wir die Laufzeit noch nicht messen, im Alltagsgebrauch zeichnet sich aber eine ähnlich lange Lesezeit wie beim Kindle Voyage ab (je nach Beleuchtung bis zu mehrere Tage am Stück). Das Blättern, das Kaufen neuer E-Books und das Nachschlagen im Wörterbuch oder auf Wikipedia ist genauso flott, wie man es von den anderen Kindle-Modellen kennt. Wie beim Einsteiger-Kindle gibt es jetzt eine günstigere Version „mit Spezialangeboten", die in den Einkaufmenüs und im Screensaver Werbung einblendet (WLAN: 120 statt 140 Euro, WLAN und UMTS: 180 statt 200 Euro).

Fazit

Die höhere Auflösung bringt den Paperwhite in puncto Qualität an den mit 190 Euro deutlich teureren Voyage heran. Wer sich zwischen diesen beiden entscheiden möchte, hat jetzt nur noch wenige Gründe für den Voyage. Allein für die neue Software lohnt sich der Kauf des Paperwhite 2015 nicht, denn in Kürze profitieren davon auch Besitzer des Voyage und des Paperwhite 2013. (acb@ct.de)

c't Video, Details zum Testverfahren: ct.de/y47a

Paperwhite im Vergleich

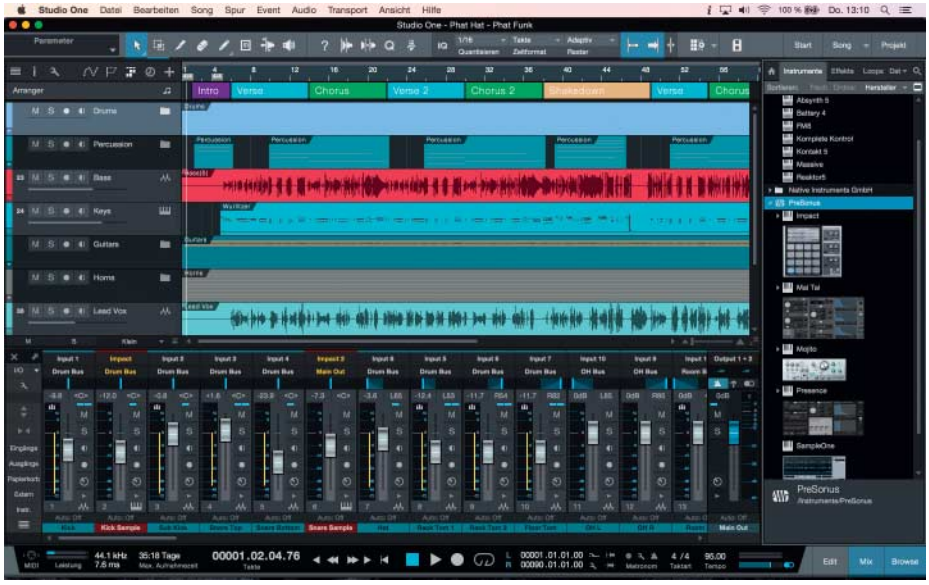
Das ist am Kindle Voyage (190 €) besser:

- angenehmere Ergonomie durch Sensortasten zum Blättern
- Beleuchtung passt sich ans Umgebungslicht an
- kompakter und leichter

Das ist am 60-Euro-Kindle schlechter:

- niedrigere Auflösung (167 dpi)
- keine integrierte Beleuchtung
- wirkt durch bulliges Gehäuse weniger hochwertig

© Copyright by Heise Medien



Kai Schwirzke

Studio One, Two, Three

Die Digital Audio Workstation Presonus Studio One 3

Gut drei Jahre arbeitete Presonus an der Runderneuerung seiner DAW. Die Bedienoberfläche wurde modernisiert und erlaubt es, Effekte modular zu verketten und verschiedene Arrangements auf virtuellen Schmierzetteln zu testen.

Gedeckte Farben sind en vogue, jedenfalls bei aktuellen Musikproduktionsprogrammen. Auch Studio One setzt in seiner dritten Iteration auf dunkle Hintergründe. Eine gute Entscheidung, denn so lässt es sich über längere Zeit entspannt vor allem an großen Bildschirmen arbeiten. Weitere Verbesserungen der Bedienoberfläche umfassen skalierbare Fader im Mischpult, frei konfigurierbare Toolboxen und kleine Vorschaubildchen der Plug-ins im Browser. Die Grafik-Engine kommt mit hochauflösenden Bildschirmen zurecht, sodass Schriften und Linien auf Apples Retina- oder 4K-Displays knackig scharf aussehen.

Nach Cakewalks Sonar unterstützt auch Studio One Multitouch-fähige Monitore. Wichtiger für den Studio-Alltag dürfte jedoch die geplante Remote-App der Professional-Version für das iPad sein, mit der man Fader einfach per Finger auf dem Touchscreen ziehen können soll.

Arrangieren und basteln

Spuren im Arrangierfenster und Mixer müssen nun nur einmal und nicht mehr doppelt beschriftet werden, was lange überfällig war. Zudem können Automationskurven nun auch tatsächlich in einer Kurve verlaufen. Allerdings lassen sich die Automationspunkte nur schwierig greifen und verschieben, oft setzt man ungewollt neue Punkte.

Viel kreatives Potenzial verbirgt sich hinter den Extended FX Chains. Sie gestatten in der Professional Version eine beliebige Verschaltung von Plug-ins (AU, VST 2/3), egal ob in Reihe oder parallel. So kann man beispielsweise aus einem Summen-Kompressor oder -Verzerrer leicht Multiband-Versionen basteln, indem man einfach mehrere Instanzen parallel mit einem EQ kombiniert. Ein solches Konstrukt lässt sich speichern und dann wie ein einzelnes Plug-in in die Effekt-Slots des Mischpults ziehen. Umsetzung und Bedienung sind gut gelungen, wenngleich nicht die Raffinesse eines Bitwig Studio erreicht wird, bei dem sich sogar einzelne Effektanteile, etwa das Feedback bei einem Echo, separat routen lassen. Ganz ähnlich funktionieren die modular verschaltbaren Multi Instruments. Mit ihnen kann man beliebige Instrumente auf einen einzigen Track routen, um komplexe Split- und Layer-Sounds zu schaffen – praktisch, wenn man beispielsweise einen Kick-Sound aus mehreren Lagen zusammensetzen will.

Mit dem Scratch Pad führt Presonus eine kreative Spielwiese für variationsfreudige Produzenten ein: Beliebige Ausschnitte eines Arrangements lassen sich als selbstständige Kopie in einer gesplitteten Timeline darstellen. So kann man Variationen des Arrangements ausprobieren, ohne das Original zu verändern. Das ist toll umgesetzt, unterbricht allerdings optisch den Workflow und ist daher etwas gewöhnungsbedürftig.

Leider kann das Scratch Pad noch nicht mit Auftakten oder überlappenden Parts umgehen. Das gilt auch für den neuen Arranger Track der Professional Version, mit dem man Songs in typische Formteile wie Intro, Strophe und Refrain unterteilt. Die markierten Abschnitte lassen sich einfach verschieben und kopieren, was das Arrangieren deutlich erleichtert.

Bei den virtuellen Instrumenten hat sich nur wenig verändert. Mit Mai Tai ist ein leistungsstarker, polyphoner Analog-Modelling-Synthesizer hinzugekommen. Er überzeugt mit fetten Sounds, benötigt jedoch auch viele CPU-Ressourcen. Komplett überarbeitet wurde der Sampler Presence, der jetzt den Namenszusatz XT trägt. Seine neue Synthese-Engine greift auf ein neues, eigenes Format für Sample-Libraries inklusive Disk-Streaming und Scripting-Fähigkeiten zu; andere Formate unterstützt er nur in der Professional-Version. Dessen mitgelieferte Software-Instrumente (etwa 14 GByte) klingen gut. Das neue Sampler-Format dürfte Presonus künftig nutzen, um eigene Libraries für den Presence XT zu verkaufen.

Fazit

Gerade noch rechtzeitig hat Presonus sein ambitioniertes DAW-Projekt aus dem Dornröschen-Schlaf erweckt. Version 3 wirkt frisch, modern und übersichtlich – zumindest auf großen Monitoren. Kleine Notebook-Displays leiden indes unter einer gewissen Knöpfchen-Überladung.

Während die günstige Artist Version nur einfachen Aufgaben gewachsen ist und keine separaten Plug-ins unterstützt, ragen auf der Professional-Version die neuen modularen Effektketten heraus. Sie sind zwar nicht so flexibel wie in Bitwig Studio, erlauben aber sehr mächtige Klang-Kreationen. Den Arranger Track werden viele Anwender schnell schätzen lernen, ebenso den verbesserten Browser und das Scratch Pad.

So ist Studio One Professional durchaus eine gute Alternative zu anderen Timeline-Sequencern. Im Vergleich zu Apples Logic überzeugt es mit seiner einheitlichen Bedienoberfläche, verzichtet jedoch auf spielerische Funktionen wie Logics automatische Drummer.

Im Vergleich zu Cubase bietet Studio One nicht ganz so mächtige Funktionen zur MIDI- und Audiobearbeitung; so fehlt ihm dessen Logical- oder Listen-Editor. Allerdings lässt sich Studio One Professional mit seinem konsequenten Drag'n'Drop, den modularen Effekt-Ketten sowie der Mastering-Sektion oft einfacher bedienen. Bleibt zu hoffen, dass Presonus nach diesem großen Wurf künftige Updates in kürzeren Abständen veröffentlicht. (hag@ct.de)

Studio One 3

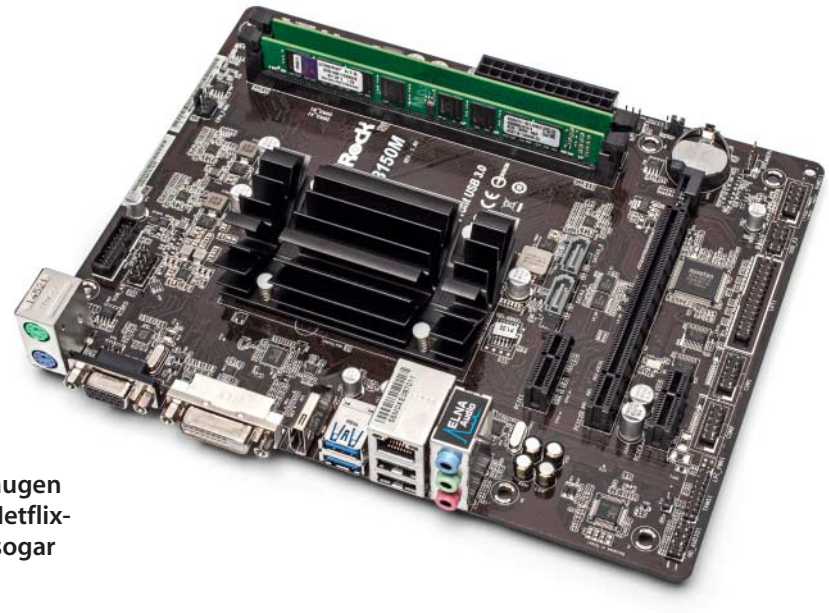
Digital Audio Workstation	
Hersteller	Presonus, studioone.presonus.com
Betriebssysteme	Windows ab 7, OS X ab 10.8.5
Preise	Prime kostenlos (geplant) Artist 98 € Professional 393 € Upgrade auf 3 Professional ab 147 €

© Copyright by Heise Medien

Martin Fischer, Christof Windeck

Kleiner Streamer

Braswell: Intels Mini-Prozessor fürs Internet-Fernsehen



Intels neue Billigprozessoren der Serie Braswell taugen nicht nur für einfache Büroarbeiten. Sie bringen Netflix-Streams ruckelfrei ins Wohnzimmer und steuern sogar 4K-Displays an. Dank HEVC-Decoding sind sie für zukünftige Streaming-Formate gerüstet.

Mittlerweile reichen billige Kombiprozessoren aus, um flüssig durchs Web zu surfen oder mit Office-Programmen zu arbeiten. Hauptsache, sie haben mindestens zwei CPU-Kerne. Intel verkauft solche Prozessoren seit ein paar Jahren für sehr kompakte Mini-PCs und Geiz-ist-Geil-Notebooks. Sie heißen Celeron oder Pentium und enthalten neben den CPU-Kernen selbst auch Chipsatz-Funktionen und eine Grafikeinheit (GPU). Nun kommt die Braswell-Generation der Celerons heraus, die vor allem eine bessere GPU enthält. Sie kann 4K-Displays per HDMI und DisplayPort ansteuern und soll auch 4K-Videos abspielen können, sogar im stark komprimierten HEVC-Format (H.265) – das schafft selbst manch teure Desktop-Grafikkarte nicht. Dadurch macht Intel den neuen Billigchip zukunftssicher für das 4K-Streaming von Hollywood-Filmen aus dem Netz.

Intel bietet vier verschiedene Braswell-Prozessoren an (siehe Tabelle). Der Pentium hat im Vergleich zu den Celerons eine wesentlich stärkere Grafikeinheit, die im Turbo-Modus mit bis zu 700 MHz läuft und 16 statt 12 Rechenkerne (Execution Units/EUs) enthält. Seine CPU taktet im Turbo-Modus außerdem auf bis zu 2,4 GHz – 320 MHz höher als der N3150.

Als erstes Braswell-Gerät war das Asrock-Mainboard N3150M mit aufgelötetem Celeron für rund 80 Euro lieferbar; die Pentium-Variante kostet über 100 Euro. Neben Asrock haben auch Asus, Gigabyte und Intel eigene Mini-Desktops mit Braswell angekündigt, darunter auch lüfterlose Versionen mit USB-C-Buchsen.

Asrock macht beim N3150M einiges anders, als es Intel vorschreibt. So sind die Braswell-SoCs eigentlich nur für Notebookspeichermodule mit 1,35 Volt ausgelegt, also DDR3L-SO-DIMMs. Doch Asrock lötet Fassungen für zwei normal große Module auf und erlaubt auch DDR3 mit normaler Spannung, also 1,5 Volt. Bis zu 16 GByte sind möglich, wenn man zwei 8-GByte-Module einsteckt.

Leider gönnt Intel auch den Braswells bloß zwei SATA-Ports, das senkt ihre Attraktivität für kleine Server oder Selbstbau-NAS. Immerhin können SATA-6G-SSDs jetzt ihre volle Leistung entfalten, die Vorgängergeneration „Baytrail“ bot nur SATA-3G. Außerdem gibt es statt eines USB-3.0-Ports jetzt vier. Das reicht locker für die von Intel vorgesehenen Einsatzbereiche.

Neu dabei

Braswell-CPUs sollen den Vorgängern aus der Baytrail-Generation (etwa Celeron J1900/N2940) technisch voraus sein. Intel verwendet nun 14- statt 22-nm-Strukturen, was die Chips effizienter machen soll. Auf dem Papier schlucken die Braswells und damit auch unser Celeron N3150 nicht mehr als 6 Watt, J1900 braucht dagegen 10 Watt. Unsere Messungen mitsamt Boards (Asrock N3150M und Asrock Q1900DC-ITX) offenbarten hingegen keine Besserung, im Gegenteil: Der Baytrail-Celeron J1900 war trotz höherer Taktfrequenz sowohl im Leerlauf als auch unter Last ungefähr 1 Watt sparsamer als der neuere Braswell-Celeron N3150.

Letzterer schluckte 11 Watt im Leerlauf und kletterte bei Prozessorlast auf knapp 18 Watt. Bei aktiver GPU maßen wir knapp 22 Watt, bei kombinierter CPU-GPU-Leistung satte 27 Watt. Im Kombimodus kann Braswell aber nur für rund 10 Sekunden seine volle Performance zeigen; danach sinkt die Taktfrequenz und folglich auch die Leistungsaufnahme (21 Watt).

Intel zufolge soll Braswells Mikroarchitektur „Airmont“ leistungsfähiger sein als die von Baytrail („Silvermont“). Wer einen signifikanten Leistungsvorsprung erwartet, hofft vergeblich – der N3150 ist eher langsamer. Das zeigt etwa Cinebench R15. Der alte Celeron J1900 hat eine um 16 Prozent höhere Turbo-Taktfrequenz (2,42 zu 2,08 GHz) und spuckt 12 Prozent mehr Punkte

Intel Braswell: Celeron N3000, Pentium N3000

Prozessor	Kerne/L2-Cache	Taktfrequenz nominell/Turbo	GPU Generation/EU[1]	GPU-Takt Basis/max.	TDP
Pentium N3700	4/2 × 1 MByte	1,60/2,40 GHz	Gen 8: 16	400/700 MHz	6 W
Celeron N3150	4/2 × 1 MByte	1,60/2,08 GHz	Gen 8: 12	320/640 MHz	6 W
Celeron N3050	4/2 × 1 MByte	1,60/2,16 GHz	Gen 8: 12	320/600 MHz	6 W
Celeron N3000	2/2 × 1 MByte	1,04/2,08 GHz	Gen 8: 12	320/600 MHz	4 W
zum Vergleich: Bay Trail-M/D (Auswahl)					
Pentium J2900	4/2 × 1 MByte	2,41/2,67 GHz	Gen 7: 4	688/896 MHz	10 W
Celeron J1900	4/2 × 1 MByte	2,00/2,41 GHz	Gen 7: 4	688/854 MHz	10 W
Celeron N2840	2/1 × 1 MByte	max. 2,58 GHz	Gen 7: 4	313/792 MHz	7,5 W

[1] Execution Units der GPU

Neue Funktionen in Braswell

Braswell	Bay Trail
14-nm-Technik	22 nm
Airmont-CPU	Silvermont-CPU
Gen-8-GPU	Gen-7-GPU
4K/UHD-Auflösung mit 30 Hz	max. 1920 × 1200
HEVC-(H.265-)Decoder	nur H.264, MPEG-2, MVC, VC-1, WMV9, VP8
bis zu 3 Displays	bis zu 2 Displays
Wireless Display mit HDCP 2.2 wireless	–
2 Kanäle DDR3L-1600	2 Kanäle DDR3L-1333
4 × USB 3.0	1 × USB 3.0 + 3 × USB 2.0
2 × SATA 6G	2 × SATA II (3 GBit/s)
gleich geblieben sind	
PCIe 2.0, 4 Lanes, Trusted Execution Engine (TXE), fTPM 2.0, Quick Sync Video (Video-Transcoder)	

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Rundenbasierte Strategiespiele wie Civilization Beyond Earth laufen zwar in der niedrigsten Detailstufe. Allerdings dauern die Berechnungen am Rundenende wegen der langsamen Prozessorkerne sehr lange.

aus. Der Celeron N3050 liefert erwartungsgemäß etwa die halbe Performance.

Aufgepäppelt

Ein großer Kritikpunkt an Baytrail war die schwache GPU mit nur 4 Shader-Rechenkernen; für Braswell stockt Intel deren Anzahl auf das Drei- bis Vierfache auf. Das DirectX-11-Funktionsniveau bleibt dennoch gleich. Das bedeutet: Die Chips laufen unter Windows 10 und sind zu DirectX 12 kompatibel, unterstützen aber bestimmte 3D-Grafikfunktionen von Direct3D 12 nicht. Das ist nicht wirklich schlimm, denn zum Spielen bleiben auch die Braswell-GPUs zu langsam.

Das zeigt bereits der 3DMark Firestrike, der die 3D-Performance von Grafikchips ermittelt. Hier erreicht der N3150 lediglich 274 Punkte, also genauso viel wie Nvidias langsamste erhältliche Grafikkarte GeForce GT 610. Der Baytrail-Vorgänger ist zu schwach, um den 3DMark Firestrike ohne Absturz zu durchlaufen. AMDs Braswell-Konkurrenzprozessor A4-6210 (Beema) kommt im 3DMark Firestrike auf ein ähnliches Niveau (281 Punkte). Die integrierte Grafikeinheit HD 4600 von Intels Haswell-Desktop-CPUs erreicht über 700 3DMarks.

Zum Vergleich: Die derzeit schnellste Desktop-Grafikkarte GeForce GTX Titan X ist um den Faktor 50 schneller als unser Celeron N3150, schluckt mehr als das Zehnfache an Strom und kostet 12 Mal so viel, nämlich 1000 Euro.

Anwendungen, die GPUs für universelle Berechnungen einsetzen, profitieren enorm von der höheren Anzahl an Shader-Rechenkernen der Braswell-GPU. Das zeigt der OpenCL-Benchmark Luxmark: Der Celeron N3150 rendert die Sala-Szene gut drei Mal so schnell wie ein J1900 (112 000 statt 34 000 Samples/s).

Doch vom Wörtchen „schnell“ sollte sich keiner blenden lassen. Schon manche Telefone rechnen Braswell in Grund und Boden. So ist die GPU des Samsung Galaxy S6 um 35 Prozent schneller, wie der Mobil-Benchmark GFXBench 3.1 zeigt. Die GPUs von Tablets wie dem Google Nexus 9 oder dem iPad Air 2 legen noch eine dicke Schippe drauf und sind 50 beziehungsweise 70 Prozent schneller.

Gib mir drei!

Dafür lässt sich mit Desktop-Systemen natürlich besser arbeiten – insbesondere, wenn man seine Fensterchen über mehrere Displays verteilt. Braswell unterstützt die gleichzeitige Ausgabe auf drei Displays, sofern man sie digital ansteuert. Unser Asrock N3150M hatte aber nur zwei digitale (HDMI, DVI) und einen analogen Ausgang (VGA), worüber sich nur zwei Bildschirme ansteuern ließen. Die Leistungsaufnahme stieg im Zweischirmbetrieb um 1 Watt an. Per HDMI lässt sich auch ein 4K-Display mit 3840 × 2160 Bildpunkten betreiben, allerdings höchstens mit 30 Hz. Das ist zum Arbeiten nicht empfehlenswert, weil dann das Verschieben von Fenstern und Bewegen des Mauszeigers ruckelt; außerdem ermüden die Augen schnell. Immerhin: Celerons und Pentiums der Haswell-Generation geben ihrerseits höchstens 2560 × 1600 Bildpunkte aus.

Ein Display darf bei Braswell sogar per Wireless Display (WiDi) angebunden sein, Braswell unterstützt Wireless HDCP 2.2 – mit bestimmten WLAN-Karten von Intel. Das könnte künftig Voraussetzung für das Streaming von 4K-Filmen werden.

Stream me up!

Braswell zeigt HD-Videos nur flüssig, wenn die Player-Software den Dekodierungsprozess auf die GPU abwälzt. Die Braswell-Prozessorkerne sind fürs HD-Decoding zu langsam. Daher ist die Wahl der Wiedergabe-Software besonders wichtig. In unseren Tests liefen anspruchsvolle HEVC-Videos (1080p und 4K) nur mit der 90 Euro teuren Ultra-Version von PowerDVD 15 ruckelfrei. Die CPU-Last lag laut Windows-Taskmanager bei nur 10 Prozent, die Leistungsaufnahme bei 17 Watt. Die beliebten kostenlosen Tools VLC Media Player und MPC-HC waren nicht Braswell-kompatibel und zeigten die Videos deshalb nur ruckelnd – kein Wunder bei einer Prozessorlast von 100 Prozent.

Laut Asrock spielen Braswells nur dann 4K-Videos flüssig ab, wenn sie mit Zweikanal-Speicher arbeiten, also mit zwei gleichen Speichermodulen bestückt sind – in unseren Tests klappte das aber auch mit nur einem Riegel.

Streams des Weltmarktführers Netflix packte Braswell problemlos: Über die Windows-8.1-App liefen 1080p-Filme ruckelfrei und mit voller Bitrate. 4K-Streams konnten wir nicht ausprobieren, da Netflix diese Qualität derzeit ausschließlich für bestimmte Fernsehgeräte anbietet. Auf Youtube ruckelten allerdings manche 4K-Videos.

Fazit

Büroarbeiter, die nicht allzu empfindlich sind, wenn es auch mal länger dauert, können mit Braswell-Prozessoren leben. Das gilt auch für Netflix-Junkies, die sich einen kleinen billigen und lüfterlosen Streaming-Zuspieler mit Extra-Funktionen zusammenbasteln wollen. Die neue Video-Engine leistet gute Dienste und ist – Spezialsoftware vorausgesetzt – auch für künftiges HEVC-Streaming gut gerüstet. Dank der geringen Leistungsaufnahme passen die Prozessoren auch in superkompakte Rechner, die keinen Laut von sich geben.

Spieler, Coder oder Bildbearbeiter sollten einen großen Bogen um Braswell machen. Denn, und das muss man sich mal auf der Zunge zergehen lassen: Intel hängt mit dem Braswell-Desktop-Prozessor selbst den Innereien moderner Telefone hinterher. (mfi@ct.de)

Intel Celeron N3150: Benchmarks

Prozessor	Cinebench R15 Single/Multi-Thread Punkte besser ▶	3DMark Firestrike Punkte besser ▶	Luxmark CPU / GPU K Sample/s besser ▶	Luxmark Sala, CPU+GPU K Sample/s besser ▶	Leistungsaufnahme Leerlauf/CPU+GPU Watt ◀ besser
Celeron N3150	35/130	274	99/112	181	11/27
AMD A4-6210	38/135	281	29/–[2]	–[2]	21/52
Celeron J1900	39/146	–[1]	34/114	134	10/23

[1] 3DMark Firestrike: Combined-Test stürzt ab, [2] CPU-Durchlauf stürzt ab, deswegen kein Kombi-Wert

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Georg Schnurer

Sorgen mit dem Sorglos-Paket

Base: Keine Handy-Reparatur trotz „Sorglos-Paket“

Smartphones sind teuer, da kommt es gelegen, wenn der Mobilfunkanbieter neben dem Gerät auch noch eine Versicherung gegen Alltagsschäden anbietet. Doch nicht immer schützt so ein Sorglos-Paket vor Ärger.

Andreas K. ist seit Langem Kunde bei der E-Plus-Marke Base. Als im Juli 2013 sein alter Vertrag auslief, verglich er zunächst die Angebote der anderen Mobilfunkanbieter, entschloss sich dann aber, bei Base zu bleiben und einfach seinen Vertrag zu verlängern. Base versüßte ihm die Entscheidung mit einem Treuerabatt in Höhe von 12 Euro. Viel wichtiger war Andreas K. allerdings, dass er zusammen mit dem neuen Vertrag ein Samsung Galaxy S4 mietete, das er nach Ablauf des Vertrags behalten konnte.

Innerhalb der Mietzeit von 24 Monaten bot Base das sogenannte „Sorglos-Paket“ für 20 Euro an. Bei Vertragsverlängerung erhält der Kunde den Versicherungsschutz aber kostenlos. Das Sorglos-Paket sollte das Galaxy S4 vor den Folgen allen im normalen Handyleben zu erwartenden Schäden schützen: Dazu zählten neben Bedienungsfehlern auch Sturz- und Flüssigkeitsschäden, Brand, Blitzschlag, Explosion oder Implosion, Überspannung, Induktion, Kurzschlüsse, Konstruktions- und Materialfehler sowie Montageschäden.

Eine gute Sache, fand Andreas K. und unterschrieb am 23. Juli 2013 die Vertragsverlängerung. Das neue Smartphone sollte ihn monatlich 20 Euro kosten, hinzu kamen noch 15 Euro pro Monat für die „Internet Flat S“ sowie 100 kostenlose SMS und 100 Freiminuten. Abzüglich der auf die Vertragslaufzeit verteilten Treueprämie kostete der Smartphone-Vertrag Andreas K. damit 34,50 Euro pro Monat.

Wasserschaden?

Lange nutzte Andreas K. sein Galaxy S4 mit großer Freude. Doch im November 2014 passierte, was eigentlich nicht passieren sollte: Das Smartphone fiel bei einem Ausflug ins Wasser. Sofort entfernte Andreas K. den Akku, trocknete das Gerät ab und wandte sich an seine Base-Filiale. Man untersuchte das Gerät oberflächlich und stellte fest, dass der Feuchtedetektor im Gerät angeschlagen hatte – bei einem Sturz ins Wasser keine unerwartete Erkenntnis. Zur weiteren Fehleranalyse und zur Schadensbeseitigung schickte die Base-Filiale das Smartphone am 20. November 2014 zur Reparatur an die „W-Support.com GmbH“ in Hartmannsdorf, einem Servicepartner von E-Plus.

Eine Woche später war das Smartphone wieder da. Laut Reparaturbericht hatte das Galaxy S4 den Endtest erfolgreich bestanden und alle Fehler seien beseitigt worden. Andreas K. prüfte kurz, ob das Gerät tatsächlich funktionierte, stellte dabei aber fest, dass der Feuchtedetektor nach wie vor einen Wasserschaden signalisierte. Doch im Base-Shop beruhigte man ihn: Das habe nichts zu bedeuten, das Smartphone arbeite ja nun ein-

© Copyright by Heise Medien

wandfrei. Andreas K. ließ sich überzeugen, sein Handy einfach weiter zu nutzen.

Anfang Februar 2015 zeigte sich dann auf vielen Fotos, die er mit der Smartphone-Kamera schoss, ein grauer Fleck. Dieser Schatten schien über das Bild zu wandern und war häufig, aber nicht immer zu sehen. Also trug Andreas K. sein Handy am 10. Februar 2015 erneut in den Base-Shop. Dort illustrierte er den Fehler anhand von Beispielbildern und demonstrierte ihn auch direkt im Laden. Die Mitarbeiter bestätigten den Fehler in dem Reparaturauftrag und erneut trat das Smartphone die Reise zur W-Support.com GmbH an.

Dieses Mal dauerte es 10 Tage, bis das Galaxy S4 wieder bei Andreas K. ankam. Doch der Fehler, so stellte er schnell fest, war nach wie vor vorhanden. Im Reparaturbericht las er dann, dass die Techniker bei W-Support.com das Problem mit der Kamera nicht nachvollziehen konnten. Erneut machte sich Andreas K. auf den Weg in den Base-Shop, und wie schon bei der letzten Reklamation konnten die Shop-Mitarbeiter auch dieses Mal den Fehler nachvollziehen. Deshalb ging das Smartphone am 24. Februar 2015 erneut auf die Reise nach Hartmannsdorf.

Nix gefunden

Am 5. März 2015 bekam Andreas K. sein Smartphone vom E-Plus-Servicepartner zurück. Wieder hieß es, dass man keinen Fehler feststellen konnte. Eine Wandlung oder ein Umtausch des Geräts sei im Servicecenter nicht möglich, der Kunde möge sich doch direkt an seinen Händler wenden.

Hab ich doch, ärgerte sich Andreas K.. Schließlich hatte er das fehlerhafte Smartphone direkt bei dem Base-Shop reklamiert, bei dem er auch seinen Vertrag abgeschlossen hatte. Notgedrungen wandte er sich am 10. März 2015 schriftlich an Base und forderte die zügige Beseitigung des Fehlers. Doch es brauchte noch etliche Telefonate mit der Base-Service-Hotline, bis die hinter Base stehende „E-Plus Service GmbH“ den Kunden am 16. April 2015 aufforderte, das Gerät zur Überprüfung an die „E-Plus Customer Support GmbH“ zu senden. Dann herrschte erst

Das Sorgenkind von Andreas K.: ein Samsung Galaxy S4, das trotz Sorglos-Paket nicht repariert wird.

einmal für über einem Monat Funkstille.

Erst am 22. Mai meldete sich Christiane F. vom E-Plus-Service und teilte dem wartenden Kunden mit, dass man an seinem Smartphone keinen Fehler habe feststellen können. Als Kulanz habe man Andreas K. 40 Euro Handymiete gutgeschrieben, die mit den Folgerechnungen verrechnet würden.

Zwei Wochen später erhielt Andreas K. dann sein angeblich fehlerfreies Galaxy S4 zurück – und schon bei der ersten Probeaufnahme entdeckte er den störenden dunklen Fleck. Wozu, so fragte er sich, war denn nun das bei der Vertragsverlängerung angepriesene „Sorglos-Paket“ gut, wenn weder der beim zunächst reklamierten Wasserschaden beschädigte Feuchtigkeitsmelder noch der nur aufgetretene Schaden in der Smartphone-Kamera beseitigt wurde? Kurzerhand beauftragte er einen Rechtsanwalt, ihm gegenüber Base zu seinem Recht zu verhelfen. Doch auch auf das Schreiben des Anwalts reagierte Base nicht, weshalb sich Andreas K. an die c’t-Redaktion wandte.

Bestandsaufnahme

Anhand der von Andreas K. an die Redaktion gesendeten Testbilder war schnell klar, dass die Aussage des Reparatur-Dienstleiters: „Die Qualität der Kamerabilder entspricht den Herstellervorgaben“ nicht zutrifft. Dunkle Flecken im Bild gehören nicht zu den Herstellervorgaben. Da sich der Fleck im Laufe der Zeit über das Bild bewegt und gelegentlich auch komplett verschwindet, liegt der Verdacht nahe, dass ein Fremdkörper in das Linsensystem geraten ist. Ein Austausch der Linse – oder der kompletten Kameraeinheit – hätte diesen Fehler sicher nachhaltig beseitigt.

Warum Base respektive die E-Plus Service GmbH das Smartphone des Kunden trotz der eindeutigen Formulierungen im „Sorglos-Paket“ nicht repariert, erschließt sich uns nicht. Schließlich soll so eine Versicherung doch genau solche Fehler abdecken. Wir baten deshalb Manuela Mirzadeh, Pressesprecherin der E-Plus Mobilfunk GmbH, uns zu erklären, warum der Fehler nicht beseitigt wurde. Zudem interessierte uns, welchen Nutzen das „Sorglos-Paket“ denn aus Sicht von E-Plus für den Kunden hat, wenn entsprechende Schäden dann doch nicht behoben werden.

Ausrede „Datenschutz“

Die Antwort der E-Plus-Pressesprecherin fiel ausgesprochen einsilbig aus: „Unsere Kunden-Hotline hat erneut Kontakt mit dem Kunden aufgenommen und es wurde eine Lösung gefunden. Aus Datenschutzgründen kann ich Ihnen zu den Details keine Auskunft geben. Sie erhalten alle Fakten von dem Kunden.“

Keine Auskunft aus „Datenschutz-Gründen“? Das fanden wir befremdlich, schließlich hatte Andreas K. gegenüber E-Plus eine Datenfreigabe abgegeben, die das Unternehmen gegenüber der c’t-Redaktion vom Datengeheimnis befreit. Zudem berühren unsere Fragen nach dem Reparaturverlauf und der Reparaturverweigerung in keiner Weise den Datenschutz.

Dennoch setzten wir uns sofort mit Andreas K. in Verbindung, um von ihm zu erfahren, welche Lösung Base beziehungsweise E-Plus ihm den nun vorgeschlagen hatte. Doch Andreas K. hatte seit 22. Mai 2015 nichts mehr von Base gehört. Vor einer vermeintlichen Einigung in der Sache war ihm nichts bekannt. Also suchten wir erneut den Kontakt zur E-Plus-Sprecherin. Nun hieß es, dass sich die Base-Hotline mit dem Anwalt von Andreas K. auf eine Lösung geeinigt hatte. Doch auch in der Anwaltskanzlei war nichts von einer Einigung mit Base bekannt. Letztlich stellte sich heraus, dass der Base-Support dem Anwalt erst am 15. Juni 2015 einen Brief mit einem Einigungsvorschlag gesendet hatte. Dieses Schreiben lag der Kanzlei noch nicht vor. Angesichts dieser Sachlage von einer Einigung mit dem Kunden zu sprechen ist schon recht vermessen.

Immerhin ließ uns die Pressesprecherin auf Nachfrage eine Kopie des Schriftstücks zukommen. Darin offerierte Base dem Kunden den Austausch seines defekten Smartphones gegen ein neues Modell. Da das Galaxy S4 nicht mehr verfügbar sei, bot Base Andreas K. folgende Alternativen an: ein Samsung Galaxy S4 NEO zum monatlichen Mietpreis von 14 Euro, ein Galaxy S5 für monatlich 21 Euro oder ein Galaxy S5 mini für einen Mietpreis von 15 Euro.

Das Angebot weckte sofort das Misstrauen von Andreas K.: Wie waren die genannten Mietpreise zu verstehen? Wollte Base ihm hier als Entschädigung etwa einen neuen 24-Monats-Vertrag unterjubeln? Also fragten wir erneut nach, wie der Einigungsvorschlag von Base denn nun zu verstehen war. Dieses Mal gab es eine schnelle und für Andras K. erfreuliche Antwort: Das neue Smartphone tritt quasi an die Stelle des alten. Es kommt kein neuer Vertrag zustande. Der Kunde muss lediglich bis zum Ende seiner Vertragslaufzeit die geänderte monatliche Miete zahlen. So entschied sich Andreas K. letztlich für ein Galaxy S5 und zahlt für die verbleibenden zwei Monate nun 21 statt 20 Euro Smartphone-Miete. Danach kann er das Gerät wie im ursprünglichen Vertrag vereinbart behalten. (gs@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Stefan Porteck

Lieber spät als nie

Erster Test der Preview-Version von Android M

Mehr Sicherheit, weniger Nervereien und längere Akkulaufzeit verspricht das kommende Android. Wir haben die Preview-Version Android M auf einem Nexus 5 installiert und geschaut, was sie wirklich hält.

Turnusmäßig kündigt Google zum Herbst ein neues Android-Release an und gibt auf seiner Entwicklerkonferenz einen Vorgeschmack. Ebenso turnusmäßig folgen zwei Fragen: „Nach welcher Süßigkeit wird das nächste Android benannt?“ Und: „Welche optischen Neuerungen gibt es?“

So war es auch in diesem Jahr. Diesmal lassen sich die beiden Fragen leichter beantworten: „Egal, irgendwas mit M.“ Und: „Auch egal, denn die vielen Änderungen unter der Haube waren so überfällig, dass sie definitiv wichtiger sind als optischer Schnickschnack.“

Wer nicht fragt, bleibt stumm!

Richtig smart wird ein Smartphone erst durch die darauf installierten Apps. Das Problem: Als Anwender hatte man bislang wenig Einfluss drauf, was Apps auf dem Telefon so anstellen. Das Rechtesystem von Android funktioniert bisher nämlich nach der Devise „Friss oder stirb“. Zwar fordern Apps bei der Installation einzelne Rechte ein, beispielsweise den Zugriff auf das Telefonbuch oder die Kalenderdaten, doch ein Mitspracherecht erhalten die Nutzer nicht – entweder akzeptiert man alle eingeforderten Berechtigungen oder die gewünschte App installiert sich nicht.

In der Praxis haben die Nutzer die Installationsdialoge deshalb kaum noch gelesen und einfach alles abgenickt, was ihnen vorgesetzt wurde. Das öffnet Datensammlern Tür und Tor: Apps konnten problemlos auch Daten erheben, die sie für den Betrieb eigentlich gar nicht benötigen und diese Informationen anschließend an ihre Urheber verschicken.

Mit Android M wird Google ein neues Rechte-Management einführen. Dessen offensichtlichste Neuerung: Weder bei der Installation noch bei späteren Updates werden App-Berechtigungen eingeholt. Stattdessen müssen alle Apps einzelne Rechte genau dann erfragen, wenn sie benötigt werden. Google nennt das „Runtime Permissions“. Die sorgen vorrangig für mehr Transparenz. Will man beispielsweise mit WhatsApp eine Sprachnachricht verschicken, teilt Android nach dem Klick auf die entsprechende Schaltfläche mit, dass WhatsApp nun auf das Mikrofon zugreifen möchte. Nutzer können den Zugriff dann (dauerhaft) erlauben oder (zunächst einmalig) ablehnen. In letzterem Fall fragt Android später erneut nach und bietet dann an, die Anfrage bei dieser App künftig dauerhaft abzulehnen.

Angesichts der Menge der bisherigen Berechtigungen würde das neue System dazu führen, dass man einen Großteil der Zeit nur damit verbringt, Anfragen wegzuklicken – schreckliche Erinnerungen an Microsofts erste Umsetzung des UAC (User Account Control) unter Windows Vista werden wach … Google hat die Berechtigungen deshalb eingedampft. Übrig geblieben sind: Standortzugriff (unabhängig von der Genauigkeit), Kamera, Mikrofon, Kontakte, Kalender, SMS, Telefonzugriff und Sensordaten. Mit Sensordaten sind Körperdaten-Sensoren gemeint, wie beispielsweise der ab Android M unterstützte Fingerabdrucksensor oder Pulssensoren.

Einmal erteilte Rechte sind nicht in Stein gemeißelt: In den Einstellungen lassen sie sich per App auch nachträglich wieder entziehen. Bislang ging das nur mit Zusatz-Tools wie AppOps oder X-Privacy, die aber Root-Rechte auf dem Mobilgerät voraussetzen.

Eine Listenansicht zeigt übersichtlich, welche Apps beispielsweise den Standort abfragen oder auf die Kontakte zugreifen. So lässt sich mehreren Apps der Zugang zu besonders sensiblen Daten bequem auf einen Rutsch entziehen.

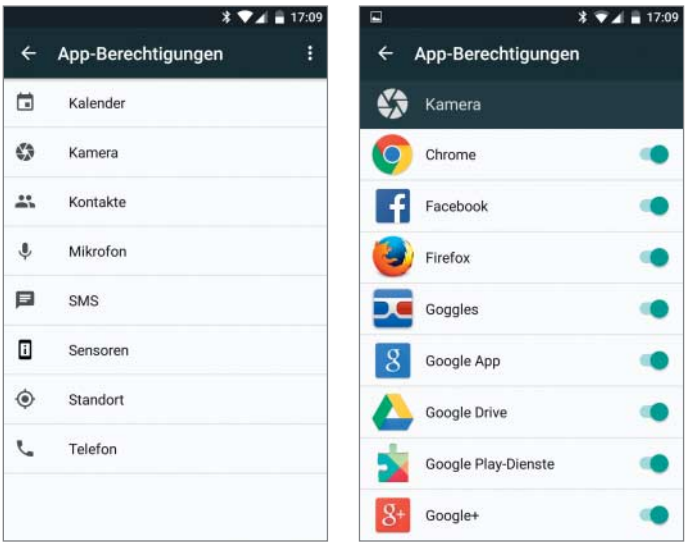
Die Runtime Permissions werden unter Android M nur mit Apps funktionieren, die mit dem neuen Developer Kit erzeugt wurden. Bei Apps für das alte Rechtesystem bleibt alles wie gehabt: „Legacy Apps“ dürfen erst mal alles, was bei der Installation genehmigt wurde.

Wahrscheinlich um etwas Druck auf App-Entwickler aufzubauen, gibt Google den Nutzern bei alten Apps die Möglichkeit, einzelne Rechte nachträglich zu entziehen. Damit diese Anwendungen dann nicht abstürzen, bedient sich Google desselben Tricks wie die bisherigen Privacy-Tools von Drittanbietern. So liefert Android M beispielsweise bei Standortzugriffen einfach beliebige Werte oder behauptet, einen Telefonbucheintrag geändert zu haben, ohne wirklich etwas zu tun.

Leider gehört der Internetzugriff nicht mehr zu Rechten, die Apps einfordern müssen: Jede App kann jederzeit online gehen. Das sei laut Google kein Problem, denn wenn Apps nichts erschnüffeln können, gibt es auch nichts, was sie ungefragt verschicken könnten. Das Argument lässt außer Acht, dass man Apps gelegentlich auch daran hindern möchte, Daten aus dem Internet zu laden – beispielsweise um sein UMTS-Volumen zu schonen.

Lauf Forrest, lauf!

Die meisten Android-Nutzer haben schon neidisch auf die langen Akku-Laufzeiten von iPhones und iPads geschielt. Für Android M hat sich Google zwei Tricks ausgedacht, damit Mobilgeräte länger durchhalten: Die Doze-Funktion – zu Deutsch Dösen oder Schlummern – wertet den Lagesensor des Tablet oder Smartphone aus. Liegen die Geräte regungslos auf dem Tisch, fällt die Hardware in einen „Tiefschlaf“ und wird seltener für Hintergrund-Aufgaben reaktiviert. Je häufiger und länger das Mobilgerät in den Doze-Modus wechselt, desto größer wird der Stromspareffekt. Google verspricht, dass die Laufzeit im Standby bis zu doppelt so lang ist.



Das neue Rechte-Menü von Android M listet alle Berechtigungen auf und zeigt, welche Apps einzelne davon eingefordert haben.

© Copyright by Heise Medien

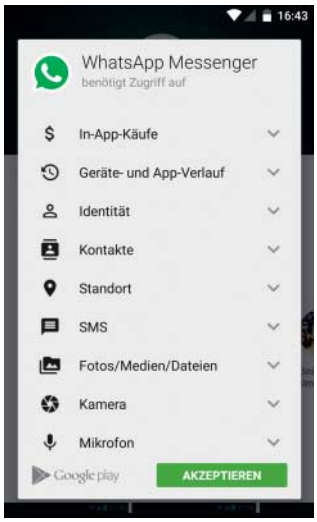
Für eigene Tests haben wir ein Nexus 5 mit Android M aus dem Redaktionsfundus mit dem Google-Account des Autors verknüpft, mit den gängigsten Apps (Facebook, Twitter etc.) bestückt und mit den gleichen Synchronisations-Aufgaben betraut wie sein privat genutztes Nexus 5 mit Android 5.

Solange das Testgerät auf dem Tisch lag, verlor der Akku unter Android M in zwölf Stunden nur zwölf Prozent seiner Ladung. Dieser Wert ist unter Android 5.1.1 mit diesen Einstellungen schlicht unerreichbar. Zum Vergleich: Das baugleiche Gerät mit Android 5.1.1 büßte in einer achtstündigen Nacht fast genauso viel Akkuladung ein – es war dabei aber sogar im Flugzeugmodus und damit praktisch nur noch als Wecker zu gebrauchen. Ohne SIM-Karte, aber mit WLAN, verlor das Nexus mit Android M innerhalb von 24 Stunden sogar nur zehn Prozent.

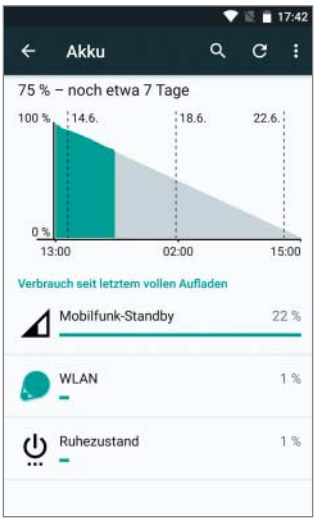
Vor allem bei Tablets wird Doze die Akkulaufzeit merklich verlängern. Die meisten Geräte liegen rund 90 % des Tages ungenutzt auf dem Tisch. Bei am Körper getragenen Smartphones fällt das Sparpotenzial geringer aus, da sie seltener in den Doze-Zustand wechseln und häufig kurz eingeschaltet werden. Im produktiven Alltag verbrachte Doze auf unserem Nexus 5 deshalb keine Wunder. Mit weiteren Apps und einer Bluetooth-Kopplung an eine Smartwatch fiel der Stromspareffekt in der Hosentasche merklich kleiner aus – aber immer noch ordentlich: Unterm Strich hielt das Nexus mit Version 5.1.1 knapp einen vollen Tag durch, während es unter Android M abends zur selben Zeit noch rund 35 Prozent Akkuladung übrig hatte.

Zusätzlich zu Doze soll es auch Daumenschrauben für verschwenderische Apps geben. Viele Apps werden nur selten aktiv benutzt, starten aber trotzdem bei jedem Systemstart automatisch mit. Android M erkennt solche Apps mit der Zeit automatisch, kappt ihnen die Netzwerkverbindungen und begrenzt ihre Hintergrundaktivitäten, wenn sie nicht explizit gestartet werden.

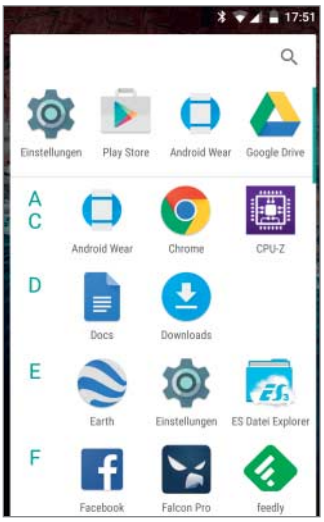
Den Funktionsumfang sollen beide Stromspartechniken nicht einschränken. Tatsächlich konnten wir auf unserem Nexus 5 mit Android M keine Verzögerung gegenüber der derzeit aktuellen Version 5.1.1 feststellen: Alle Push-Benachrichtigungen kamen in Echtzeit an und auch andere Daten wie Browsertabs oder Lesezeichen blieben stets synchron.



Aktuell kommt die Installation mancher Android-Apps einem Offenbarungseid in Sachen Datenschutz nahe.



Richtig gesehen! Die Doze-Funktion ermöglicht unter Android M ungeahnte Standby-Laufzeiten von mehreren Tagen.



Die App-Übersicht ist künftig übersichtlich sortiert und erlaubt ohne mehrmaliges Blättern einen schnellen App-Start.

Schön aufgeräumt

Die wenigen Änderungen an der Oberfläche sorgen vorrangig für bessere Bedienbarkeit. So musste man bislang in der App-Übersicht seitenweise horizontal blättern, um eine gewünschte Anwendung zu finden. Je mehr Apps installiert waren, desto langwieriger gestaltete sich die Suche.

Nun fasst die App-Übersicht alle Apps nach ihren Anfangsbuchstaben zusammen und lässt sich als lange Liste in einem Rutsch bis zum Ende scrollen. Hält man den Slider am rechten Rand gedrückt, kann man ihn gezielt bis zum gewünschten Buchstaben nach unten ziehen – praktisch für Power-User mit vielen Apps. Ebenfalls nützlich: Am oberen Rand der App-Übersicht werden die vier meistgenutzten Apps angepinnt.

Das Widget-Menü hat Google ebenfalls aufgeräumt. Derzeit leidet die Übersicht vor allem daran, dass viele Apps ein Widget in diversen Größen bereitstellen, was die Liste ziemlich aufbläht. Das neue Menü fasst alle Widgets einer App zusammen. Auch hier wird nicht mehr geblättert: Man scrollt vertikal durch die verfügbaren Widgets und horizontal durch deren Varianten. Das sieht zwar nicht ganz so schick aus, lässt sich aber besser bedienen.

Apps lassen sich unter Android M nun auch vom Homescreen aus deinstallieren. Beim Verschieben eines Icons erscheinen am oberen Bildrand zwei Schaltflächen: Zieht man eine App auf das Kreuz, wird sie wie gewohnt nur vom Homescreen entfernt. Zieht man sie stattdessen auf das Papierkorb-Icon daneben, wird sie vollständig deinstalliert.

Bereits seit Android 4 konnte man wichtige Einstellungen wie die WLAN-Steuerung oder die Taschenlampe über die Benachrichtigungsleiste erreichen, ohne dafür die laufende App verlassen zu müssen. In Android M kann man das Menü endlich durch Hinzufügen und Entfernen von Menüpunkten und Änderungen der Sortierung an eigene Wünsche anpassen. Und wer sich an den weißen Hintergrund der Einstellungsmenüs neuerer Android-Versionen nicht gewöhnen konnte, findet nun auch ein dunkles Theme.

Deutlich verbessert hat Google die Zuordnung von Standard-Apps für bestimmte Datei- und Link-Typen: Versteckt im Menü „Apps“ findet sich jetzt unter „Erweitert“ die Möglichkeit zur zentralen Verwaltung aller Standard-Apps, also den Browser und die präferierte Telefonie- und SMS-App.

Neu hinzugekommen ist der URL-Filter: Beim Klick auf bestimmte Links hat Android bisher nachgefragt, ob sie im Browser geöffnet werden sollen oder mit einer passenden App. Künftig bekommen Apps Vorfahrt, wenn sie vom selben Anbieter stammen wie die verlinkte Webplattform. Links auf Facebook öffnen sich ohne Rückfrage mit der Facebook-App, Gleiches gilt für Links auf Twitter oder Youtube. Die Zuordnung dieser Domain-URLs kann im erweiterten App-Menü ebenfalls zentral angepasst werden.

Nach viel Kritik an der mit Android 5 überarbeiteten Lautstärkeregelung rudert Google wieder zurück: Der Schieberegler hat nun ein Auswahlmenü, über das sich festlegen lässt, ob die Lautstärke der Medienwiedergabe, der Klingeltöne oder die der Benachrichtigungen verändert wird.

Fazit

Insgesamt bringt die Developer-Version von Android M nicht nur kleine, praktische Neuerungen mit, sondern auch einige größere, die längst überfällig waren. Die Chrome-Overlays zum nahtlosen Wechsel zwischen Apps und darin verlinkten Webseiten fehlten in der Preview allerdings noch, ebenso die kontextabhängige Erweiterung von Google Now und natürlich Googles Bezahlsystem. Bis man in der finalen Version in deren Genuss kommt, dürfte es noch etwas dauern: Wann die Smartphone-Hersteller auf die kommende Version updaten, steht in den Sternen. Als sicher gelten zeitnahe Updates im Herbst bei den von Google selbst vertriebenen Geräten der Nexus-Serie. Bei Custom-ROMs dürfte es ebenfalls noch dauern: Viele unabhängige Entwickler kommen bei Googles jährlichen Updates kaum mehr hinterher (siehe Seite 114).

(spo@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Foto: Michael Grillhösl

Dominik Schwarz

Die Welt-Wand

Eine hochauflösende Weltkarte im Riesenformat

So groß wie eine Wohnzimmerwand sollte sie sein und trotzdem so detailliert, dass aus der Nähe auch kleine Orte noch erkennbar sind – eine solche Weltkarte gibt es nicht zu kaufen. Also muss man sie selber machen.

Seit meiner frühesten Kindheit liebe ich Weltkarten – immer haben mich die vielen fremd klingenden Ortsnamen (Daressalam!) und unterschiedlichen Landschaften fasziniert. Heute, viele Jahre später, habe ich das große Glück, einige dieser geheimnisvollen Orte tatsächlich besuchen zu können. Leider stelle ich dabei fest, dass die Welt nicht ansatzweise so groß ist, wie ich sie mir als Kind vorgestellt habe.

Dennoch: Die Faszination für Karten ist geblieben. Es gefällt mir, mit dem Finger die gereisten oder noch zu bereisenden Routen nachzufahren. Und seit vielen Jahren erinnert mich meine kleine Küchenweltkarte jeden Tag daran, wie faszinierend diese Erde doch ist.

Der Plan

Deshalb habe ich mich eines Tages auf die Suche nach einer richtig großen und schön gestalteten Weltkarte für mein Wohnzimmer gemacht. Dabei habe ich festgestellt: Bis zu einer Breite von zirka 1,50 m gibt es eine große Auswahl an tollen Karten. Allerdings scheint das ein Grenzwert zu sein; ab hier gilt: Je größer die Karte, desto niedriger die Informationsdichte. Und das ergibt durchaus Sinn: Viele dieser Karten im XXL-Format sind für Klassenräume ausgelegt. Und so verschwinden dort selbst Millionenstädte zugunsten der Hauptstädte in Schriftgröße 100.

Aber das war es nicht, was ich wollte, ganz und gar nicht. Im Gegenteil, ich war auf der Suche nach der größtmöglichen Weltkarte, die noch die allerkleinsten Dörfer zeigt. So schwer kann das nicht sein – dachte ich.

Die Recherche

Die Internetrecherche ließ mich schnell recht ratlos zurück. Nicht einmal sehr spezialisierte Onlineshops konnten liefern, was mir vorschwebte, immer scheiterte es an einem der folgenden vier Punkte:

- Die gewünschte Größe war schlicht nicht verfügbar. Oder:
- Es waren zwar große Karten verfügbar, allerdings nur mit sehr geringer Informationsdichte (Beispiel: Nur Städte mit mehr als 300 000 Einwohnern werden überhaupt eingezeichnet). Oder:
- Es waren große Karten mit einer hohen Informationsdichte verfügbar, allerdings nur einzelne Kontinente. Oder:
- Furchtbares Design. Knallpinke Länder und zentimeterdicke Grenzen – das wollte ich nun wirklich nicht.

© Copyright by Heise Medien

Meine Offlinerecherche war auch nicht hilfreicher. Mehrere spezialisierte Händler haben mir bestätigt, was ich an diesem Punkt bereits vermutet hatte: Es gibt schlicht keinen Markt für hyperdetaillierte Weltkarten im Riesenformat. Ich musste meine Karte also selbst machen.

Die Datenquelle

Meine Idee war, eine Wand meines Wohnzimmers komplett mit der Weltkarte zu bedecken. In Zahlen bedeutet das: Ich brauchte eine Datenquelle für 3 mal 2 Meter in mindestens 300 dpi Auflösung. Puh.

Creative Commons und „Crowd-Sourced"-Projekte sind aus vielerlei Gründen eine gute Wahl – ganz speziell, wenn es um Daten geht. Und tatsächlich ist die Datenmenge hinter Open Street Map geradezu überwältigend. Design hingegen ist leider keine Stärke von Projekten dieser Art. Ich dachte darüber nach, selbst ein Custom Layer zu entwerfen, doch der Arbeitsaufwand wäre für mich – speziell da ohne Vorkenntnisse – exorbitant gewesen.

Die Datenqualität bei Microsofts Bing ist durchaus gut. Allerdings zeigen sich bei beinahe allen Beschriftungen Artefakte durch eine zu starke Bildkompression. Das fand ich bereits im Web störend und für den Druck scheidet Bing daher erst recht aus. Darüber hinaus bestehen Microsofts Karten zu weiten Teilen aus Grau, nicht gerade die erste Wahl für ein Riesenposter.

Als weiterer großer amerikanischer Anbieter bietet Map Quest ein Layer for Open Street Map an. Die Kolorierung ist toll und übertrifft Bing und die Standardoberfläche von OSM bei Weitem. Bei näherer Betrachtung aber fällt auf, dass der Kontrast viel zu gering ist. Korsikas Küstenlinie lässt sich kaum ausmachen, so sehr verschwimmen Land und Wasser ineinander.

Es hat wohl seine Gründe, dass Google Maps der Gold-Standard für Endanwender-Landkarten im Netz ist. Selbst wenn ein Kartenservice über eine gute Datenbasis verfügt, besteht die eigentliche Herausforderung schließlich darin, in jedem Zoomlevel genau die richtigen Informationen ein- und auszublenden. Google Maps beherrscht diese Übung mit großem Abstand am besten und hat dabei auch noch das – aus meiner Sicht – schönste Farbschema.

Die Daten

Darf ich Google Maps ausdrucken? Definitiv. Darf ich komplett Google Maps in 3 mal 2 Meter Größe ausdrucken? Vermutlich. Zumindest bringt mich eine wohlwollende Lektüre der Nutzungsbedingungen zu diesem Schluss: Es handelt sich um ein privates, nicht kommerzielles Projekt. Außerdem mache ich die erhaltenen Daten keinem Dritten zugänglich. Also los:

Ein Python-Skript lädt zuerst die einzelnen Kacheln (Tiles) herunter, und zwar über die gleiche Schnittstelle, die auch die Browserversion von Google Maps nutzt. Diese Schnittstelle ist zwar nicht dokumentiert, aber mein Freund Andreas Diendorfer hat für mich ausgetüftelt, wie sie funktioniert (danke dafür!), und das Skript programmiert. Die Kachel mit Hannover erhält man beispielsweise über die URL

https://mt0.google.com/vt?lyrs=p&scale=2&x=67&y=42&z=7&hl=loc

Die einzelnen Parameter: `lyrs`: Kartenlayer. `p`: Terrain mit Beschriftungen (Ländergrenzen, Ländernamen, etc.). `m`,`t`: ähnlich wie `p`, aber zusätzlich mit Straßen. `m`: Straßenkarte (Standard-Maps). `t`: nur Terrain (ohne Beschriftung). Es gibt sicher noch mehr Optionen, für diese Karte war ich aber mit `p` zufrieden. `scale`: Skalierung; die Einstellung `2` liefert die einzelnen Kacheln für „Retina"-Displays in doppelter Auflösung und damit schärferen Kanten (allerdings nicht mehr Details). `x`, `y`: Nummer der gewünschten Kachel. `z`: Zoomstufe von 0 bis 20. `hl`: Sprache der Beschriftung. `loc` zeigt die Namen in Landessprache und zusätzlich in Englisch an. Die Angabe von zweibuchstabigen ISO-Ländercodes ist möglich.

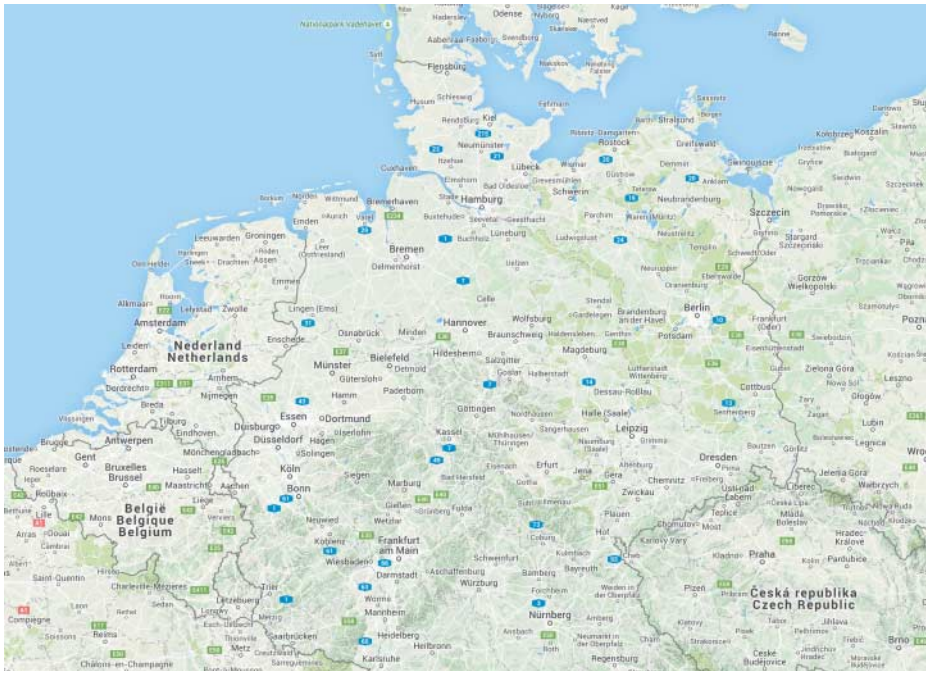
Ich habe Zoomstufe 7 gewählt – das ist detailliert genug, um noch Städte wie Paderborn auf der Weltkarte zu sehen. Eine höhere Zoomstufe liefert deutlich mehr Daten. Bereits bei Stufe 7 werden 15 360 Kacheln mit einer Gesamtgröße von 1,1 GByte heruntergeladen. Eine Kachel hat dabei 512 × 512 Pixel.

Das Skript hat die Kacheln nach dem Muster 0002x0022.png (Zeile 2, Spalte 22) benannt und in einem Ordner (tiles/) abgespeichert. Im nächsten Schritt mussten die vielen Kacheln zu einem großen Bild zusammengefügt werden. Das erledigt das Tool „montage" aus dem ImageMagick-Paket. Der Befehl

```
montage 'tiles/*.png' -tile 128x120 -geometry +0+0 worldmap.png
```

erzeugt ein großes Bild aus allen einzelnen Kacheln. Dieser Schritt frisst eine Menge

Testdrucke zeigen: Hochglänzendes Papier ist keine gute Idee, weil es zu stark spiegelt.



Kartenbild: Google Maps

Bei der gewählten Zoomstufe sind auch kleinere Städte wie Paderborn noch eingezeichnet (Abbildung in Originalgröße).

© Copyright by Heise Medien

Karte auf KAPA: Tinte, Papier, Pappe, Schaum, Pappe

1. Versuch: Aufhängung mit Haken. Gescheitert.

2. Versuch: Supermagnete. Hält, könnte sich aber auf Dauer verziehen.

3. Versuch: ein gemeinsamer Rahmen für beide Teile der Karte

Arbeitsspeicher und dauerte auf einem Core-i7-System mit 24 GByte RAM mehrere Stunden. Das Ergebnis ist ein 4 Gigapixel großes PNG mit circa 1,2 GByte.

Der Druck

Es ist relativ einfach, eine große Fläche zu bedrucken. Es ist auch relativ einfach, sehr detailliert zu drucken. Die Kombination aus beidem – eine detaillierte Großfläche – ist hingegen äußerst schwierig, erst recht, wenn lediglich ein einziges Exemplar produziert werden soll.

Offsetdruck würde die saubersten Ergebnisse liefern, allerdings sind bei diesem Druckverfahren selbst die kleinsten Auflagen viele hundert Exemplare stark. Von den zehn Druckereien, bei denen ich anfragte, meldeten sich gerade einmal fünf zurück, vier davon sagten mir, mein Vorhaben sei „leider nicht möglich".

Ich habe die Lösung dann durch einen Zufall gefunden: Auf dem Rückweg vom Supermarkt habe ich einen kleinen Print Shop, spezialisiert auf hochwertige Kunstdrucke, entdeckt. Die beiden Eigentümerinnen waren direkt Feuer und Flamme für mein Projekt und selbst neugierig, wie sich wohl das beste Ergebnis erzielen lassen würde. Ohne ihre Hilfe wäre ich noch heute auf der Suche.

Der Inhalt von worldmap.png ist (beinahe) ein Quadrat. Damit die Welt auf mein gewünschtes 3:2-Format passt, musste ich also zunächst sehr viel Wasser und die Antarktis abschneiden. Das klingt schlimmer, als es ist: Google verwendet eine besondere Variante der Mercator-Projektion, eine Darstellungsweise, bei der die Kugeloberfläche der Erde auf eine quadratische Fläche übertragen wird. Der Effekt: je weiter nördlich und südlich man auf die Karte blickt, desto verzerrter die Relationen. Plötzlich nimmt das kleine Grönland die Fläche Afrikas ein und die abgeschnittene Antarktis ist in einem solchen Maße entstellt, dass sie keine nützlichen Informationen mehr zeigt.

Da es nicht möglich ist, die Karte auf einem einzigen Blatt zu drucken, mussten wir uns entscheiden, wo wir den Schnitt ansetzen wollten. Wir entschieden uns für Westeuropa: Knapp östlich vorbei an Großbritannien, quer durch Frankreich und weiter durch Westafrika war die beste Lösung, um möglichst wenig Landmasse zu zerteilen. Schließlich sollen die Teile später wieder möglichst nahtlos zusammengesetzt werden.

Nach zwei kleinen Testdrucken auf verschiedenen Papiersorten fiel die Entscheidung auf mattes Papier. Die glänzende Alternative hätte den Druck zwar noch etwas schärfer gemacht, auf sechs Quadratmetern aber auch für permanente Reflexionen gesorgt.

Der Ausdruck erfolgte mit einem Epson Stylus Pro 11880 – im Wesentlichen die sehr, sehr große 10 000-Euro-Version eines normalen Fotodruckers. Und das Ergebnis ist fantastisch: Selbst die grauen 4-Punkt-Schriften sind perfekt lesbar und klar, die Täler und Berge wirken beinahe plastisch und die Farben leuchten gleichmäßig und stark.

Kurz diskutierten wir diverse Schutzlacke, doch ich entschied mich schlussendlich gegen eine Verwendung: Jede nachträglich aufgetragene Chemikalie hätte den Druck etwas weniger scharf gemacht.

Kosten: 329 Euro für zwei Drucke inklusive Testdrucke, Beschnitt und Beratung.

Das Aufziehen

Das Nächste, was ich durch mein Kartenprojekt gelernt habe: Es existiert ein Berufsbild mit dem Namen Kaschierer. Diese noblen Frauen und Männer verdienen ihren Lebensunterhalt (ich vereinfache) mit dem Kleben von Papier auf Trägermaterial.

Die beiden Druckerinnen empfahlen mir ihren Hauskaschierer, einen „sehr grummeligen, aber äußerst guten" Mann. Und dieser Beschreibung gibt es nichts hinzuzufügen. Gemeinsam entschieden wir uns, die beiden Drucke auf KAPA-Material aufzuziehen. KAPA besteht im Wesentlichen aus einem 1 cm dicken Schaumstoffkern zwischen zwei dünnen Pappbögen. Ein leichtes, aber dennoch stabiles Material und perfekt geeignet, um später Stecknadeln hineinzupieksen.

Die große Herausforderung war es, die beiden drei Quadratmeter großen Drucke so exakt auf das KAPA aufzubringen, dass die beiden Platten später tatsächlich bündig und millimetergenau aneinanderpassen. Er erledigte diese Aufgabe nahezu perfekt.

Kosten: 399 Euro für 2 mal 3 Quadratmeter Kaschierung, Material und Lieferung.

Die Aufhängung

Ich hätte nicht geglaubt, dass die Aufhängung ein solches Problem werden würde. Erster Versuch: Spiegelbleche. Sechs davon pro Platte auf die Rückseite kleben und in an der Wand angebrachte Haken einführen – das klingt leicht, doch um direkt zum Fazit zu kommen: Es ist nicht leicht. Zumindest dann nicht, wenn die beiden Platten millimetergenau ohne Lücke nebeneinander hängen müssen. Ich habe aufgegeben.

Zweiter Versuch: Supermagnete. Die bereits angebrachten Haftbleche waren untrennbar mit dem KAPA verbunden. Die Idee: Supermagnete an die Wand anbringen und mit den Spiegelblechen verbinden. Im Gegensatz zu Schrauben gibt es mit dieser Lösung viel mehr Spielraum, um die Lücke zwischen den beiden Platten zu schließen.

Der erste Versuch scheiterte an zu schwachen Magneten, doch der zweite war erfolgreich: 6 Magnete (Ø 18,0 mm × 5,0 mm N45 Nickel) à 4,3 kg Zugkraft waren genau richtig. Die Weltkarte war zum ersten Mal an meiner Wand!

Dritter Versuch: Obwohl die Supermagnete grundsätzlich funktionierten, war ich nicht vollständig zufrieden. Ich stellte fest, dass die Oberfläche der KAPA-Platten nicht perfekt eben war, und bekam die Sorge, dass sich die Unterschiede über die Zeit stark vergrößern

© Copyright by Heise Medien

würden. Die einzige Lösung: Beide Platten auf einem einzigen Rahmen anbringen und statt der Platten den Rahmen an der Wand befestigen. Ich rief eine auf Rahmenberatung spezialisierte Firma an (eine weitere Profession, die mir neu war) und schilderte mein Problem. Das Ergebnis: Ein auf die Rückseite geklebter Rahmen aus Metallstreben. Leider unterschätzten die Rahmenberater die Größe und das Gewicht der Karte, sodass sie nach lediglich zwei Wochen mit großem Krach von der Wand fiel (aber glücklicherweise unbeschadet blieb). Zwei weitere Male mussten sie anrücken, bis die Situation schließlich dauerhaft gelöst war. Bei allem Ärger: Das Resultat ist großartig!

Kosten: 400 Euro für Rahmenbau, Material und Aufhängung. Und deren Reparatur. Und die zweite Reparatur.

Die richtigen Pins

Will ich wirklich die tolle, große, teure Karte mit Pins zerstören? Ich habe recht lange darüber nachgedacht und die Antwort lautet: ja, definitiv. Erst die Pins in der Karte machen aus einer beliebigen Weltkarte meine eigene Weltkarte. Sie erinnern mich an vergangene Reisen und inspirieren mich für zukünftige.

Mir war nie aufgefallen, dass Standard-Stecknadeln mit 0,8 Millimetern relativ dick sind. Wollte ich damit die Stadt Wittdün markieren, würde ganz Amrum im Loch versinken. Also mussten dünnere Pins her. Zu meinem gescheiterten Experiment mit Akkupunkturnadeln nur so viel: Diese penetrieren noch nicht einmal die oberste Schicht. Die Lösung fand sich dann in Form von Stecknadeln für Seide: Mit 0,4 mm Dicke lassen sich auch kleinste Orte markieren, ohne dass sichtbare Löcher entstehen.

Der einzige Nachteil: Diese Stecknadeln gibt es ausschließlich mit roten Köpfen, ein Farbcode auf der Karte lässt sich daher nur mit zusätzlicher Malerarbeit realisieren. Ich hatte aber sowieso eine – wie ich glaubte – bessere Idee: nachleuchtende Farbe. Wäre es nicht großartig, alle Stecknadelköpfe mit lumineszierender Farbe zu bemalen, um sie bei Dunkelheit zu bewundern? Leider stellte sich diese Idee als untauglich heraus. Der Stecknadelkopf ist zu klein für eine ausreichende Menge an Farbe. Der Effekt verpufft.

Zukünftige Ideen

Die Beleuchtung der Karte ist ein ungelöstes Problem. Um die kleinsten der Schriften lesen zu können, ist es an dieser Wand zu dunkel. Halogenspots würden dies zwar ändern, aber gleichzeitig auch starke Lichtkegel auf die Oberfläche werfen – und im schlimmsten Fall stünde man vor seinem eigenen Schatten. Idealerweise müsste man einen 3 Meter langen Strahler in Museumsqualität anbringen – doch die Kosten hierfür sind astronomisch.

Potenzielle Erweiterung: ein Beamer. Man stelle sich die möglichen Overlays vor, die auf die Karte projiziert werden könnten: Reiserouten. Genommene Flüge. Die Standorte von Tweets aus der eigenen Timeline oder Facebook-Updates von Freunden. Demografische und politische Daten. Die Möglichkeiten sind schier unbegrenzt. Vermutlich hätte ein solches Setup aber kaum mehr Funktion, als meinen Freunden zu demonstrieren, was für ein Geek ich bin, sodass ich diesen Plan zu den Akten gelegt habe.

Epilog

Von der ersten Idee bis zu den Pins hat das Projekt knapp anderthalb Jahre gedauert und damit bedeutend mehr Zeit (und Geld) gekostet, als ich jemals vermutet hätte. Aber: Ich kann kaum in Worte fassen, wie viel Freude mir die Recherche bereitet hat und das Endresultat mir bis heute macht. (bo@ct.de)

Foto: Michael Grillhösl

Endlich hängt die Karte endgültig an der Wand und ich kann meine Lieblingsorte mit Stecknadeln markieren. c't

© Copyright by Heise Medien

Christof Windeck

PC-Pannenhilfe

Fehlerbehebung bei PCs und Notebooks

Der PC streikt immer dann, wenn die Zeit für die Fehlersuche fehlt. Klemmt es bei der Hardware, spukt ein Virus herum, hakelt das Betriebssystem – oder hat bloß der Internet-Browser Schluckauf oder das E-Mail-Programm? Mit den richtigen Tipps kommen Sie häufigen Fehlerquellen zügig auf die Schliche.

PC-Pannenhilfe

Schnelltest auf Virenbefall	S. 86
Windows-Pannen beheben	S. 90
Wenn Browser oder E-Mail zicken	S. 96

© Copyright by Heise Medien

Da wollte man noch eben schnell die Mail verschicken, plötzlich geht nichts mehr. Jetzt heißt es, ruhig zu bleiben und die richtigen Fragen zu stellen: Klemmt bloß das Programm, haben Sie sich einen Virus eingefangen, liegt es am Betriebssystem oder hat die Hardware Schuld?

Auf der Suche nach dem Übeltäter nimmt man zuerst die häufigsten Fehlerquellen unter die Lupe und dann die selteneren. Um verbreitete Hardware-Pannen geht es in diesem Artikel, anschließend zeigen wir einen Viren-Schnelltest auf Seite 86. Ab Seite 90 beleuchten wir die Problemzonen von Windows und ab Seite 96 folgen Tipps, falls Browser oder E-Mail streiken.

Egal, wo Sie einsteigen: Dokumentieren Sie Ihre Diagnoseschritte und sammeln Sie so viele Informationen wie möglich. Machen Sie Notizen auf einem Zettel und fertigen Sie Screenshots an, notfalls mit der Smartphone-Kamera. Fotografieren Sie den Ist-Zustand der Hardware, bevor Sie Komponenten ausbauen oder Steckverbindungen lösen – so finden Sie den Weg zurück zum ursprünglichen Zustand. Wichtig ist außerdem der Blick in die Vergangenheit: Lief das System in der aktuellen Konfiguration bisher rund oder traten schon früher Probleme auf? Was wurde in letzter Zeit geändert? Wenn ein frisch zusammengebauter PC nicht läuft, sind andere Ursachen wahrscheinlich als bei einem Rechner, der zuvor monatelang zuverlässig arbeitete.

PC startet nicht

Es gibt nichts Blöderes, als erst nach zwei Stunden Fehlersuche am offenen PC zu bemerken, dass der Bürokollege schlichtweg die Mehrfachsteckdose ausgestöpselt hatte. Lässt sich ein Computer gar nicht erst einschalten, hat das oft einfache Ursachen, denn die hoch entwickelte Digitaltechnik ist auf ein solides analoges Fundament angewiesen: 230 Volt aus dem Stromnetz, ein stabiles Netzteil, störungsfreie Steckverbinder. Manchmal wurde bloß ein längst vergessener Schalter hinten am PC-Netzteil gedrückt. Kontrollieren Sie dann, ob die Netzkabel von PC, Monitor und allen Peripheriegeräten fest in den jeweiligen Buchsen sitzen. Prüfen Sie auch, ob die Steckdosen überhaupt unter Spannung stehen – etwa durch probeweisen Anschluss der Tischleuchte. Untersuchen Sie die Kabel zwischen PC und Peripherie, also USB-Hub, Drucker, Ethernet-Router und so weiter. Ziehen Sie sie ruhig jeweils kurz ab und stecken Sie sie dann sorgfältig wieder ein.

Hilft das nicht, müssen Sie tiefer graben, denn auch im Inneren des PC-Gehäuses können sich Kabel gelöst haben, etwa bei einem Transport. Solche Fehler lassen sich nur finden, wenn Sie das Gehäuse öffnen. Wenn Sie sich das nicht zutrauen, müssen Sie das Gerät reklamieren oder in eine Werkstatt bringen – vielleicht gibt es in Ihrer Nähe auch ein Repair-Café. Teure Reparaturen lohnen sich bei alten Rechnern aber selten, denn einen soliden, fünf Jahre alten Büro-PC mit Windows 7 bekommen Sie gebraucht für 150 Euro [1].

Lose Kabel und Wackelkontakte verursachen manche PC-Panne – die sich dann relativ leicht beheben lässt.

Sehr einfach verläuft der Weg ins Innere bei klassischen Tower-PCs: Man löst hinten zwei (Rändel)schrauben, schon lässt sich der Blechdeckel abnehmen. Vor dem Öffnen ziehen Sie sicherheitshalber den Netzstecker ab: Einerseits, um sich vor Stromschlägen zu schützen, andererseits, um den Rechner nicht versehentlich einzuschalten, während Komponenten halb angeschlossen oder Lüfter blockiert sind. Sorgen Sie bei solchen Arbeiten für gute Beleuchtung und eine angenehme Arbeitshaltung.

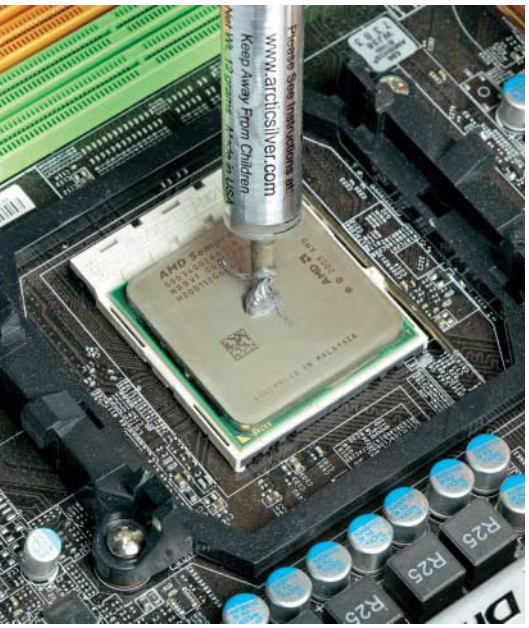
Dreck bremst

Falls der PC voller Staub steckt, verhindert das nicht unbedingt den Start, kann aber die Leistung mindern: Bei schlechter Kühlung drosseln sich Prozessoren und Grafikchips, um den Hitzetod zu vermeiden. Zum Reinigen setzen Sie einen Staubsauger oder Druckluftspray gefühlvoll ein: Nicht mit Volldampf saugen oder blasen! Die Rotoren von Ventilatoren hält man dabei vorsichtig fest, um Lager und Befestigungen nicht zu strapazieren. Laufen die Rotoren schwergängig, kann das den PC-Start blockieren, weil zu niedrige Drehzahlen einen Alarm auslösen. Kaputte Wellenlager bekommen nur erfahrene Feinwerker wieder gängig, daher tauscht man defekte Lüfter besser aus. Außer der Bauform müssen dabei auch Anschlusstyp, Betriebsspannung und Nenndrehzahl passen.

Wo das Gehäuse schon offen steht, sollten Sie gleich eine penible Sichtkontrolle durchführen. Sehen Teile verschmort aus? Klemmt vielleicht ein Schräubchen oder ein anderes Metallstück unter dem Mainboard? Achten Sie bei Systemen mit Flüssigkeitskühlung auf Feuchtigkeit. Bei vielen jüngeren PCs sitzt das Netzteil unten im Gehäuse, sodass Teile hineinfallen können. Versuchen Sie nicht, ins Netzteil zu fassen oder mit Metallgegenständen hineinzustochern: Die Restspannung der geladenen Kondensatoren kann gefährlich werden! Stattdessen schrauben Sie besser

An das Innenleben vieler Notebooks kommt man durch Klappen heran, die weitere Zerlegung ist aber schwierig.

© Copyright by Heise Medien



Kontaktstörungen in der Prozessorfassung behebt oft ein kurzzeitiger Aus- und Wiedereinbau der CPU, aber dann ist frische Wärmeleitpaste nötig.

das Netzteil aus dem Gehäuse und schütteln es vorsichtig aus.

Stotterbetrieb

Bockt der PC noch immer, obwohl augenscheinlich alles in Ordnung ist, hat vielleicht ein Steckverbinder keinen richtigen Kontakt. Bei älteren Rechnern können Kontaktfedern ausgeleiert oder korrodiert sein. Schlechte Kontaktstellen verbessern sich oft, wenn man die Verbindung kurz löst und neu steckt. Ziehen Sie deshalb der Reihe nach sämtliche Steckverbinder ab und stecken sie wieder ein – achten Sie genau darauf, was wohin gehört! Schadhafte Kabel und Stecker können auch die Datentransferraten von SATA-Festplatten und -SSDs sowie von USB-Festplatten drosseln. Falls ein anderes SATA- oder USB-Kabel zur Hand ist, tauschen Sie das vorhandene probeweise aus. In hartnäckigen Fällen bauen Sie auch sämtliche Steckkarten und Speichermodule jeweils kurz aus und wieder ein. Ab und zu lassen sich Speichermodule zur Kooperation überreden, wenn man sie in ihren Steckplätzen vertauscht.

Wenn das System noch immer nicht richtig startet, probieren Sie es mit einer Minimalkonfiguration. Entfernen Sie die Anschlüsse sämtlicher Speichermedien. Bauen Sie auch Erweiterungskarten aus, bei Onboard-Grafik auch eine eventuell zusätzlich vorhandene Grafikkarte – dann schließen Sie den Monitor direkt am Board an. Verwenden Sie als Eingabegerät ausschließlich eine USB- oder PS/2-Tastatur, die Sie direkt ans Mainboard anschließen, nicht etwa über KVM-Umschalter. Sie brauchen auch nur ein einziges Speichermodul, manchmal muss das aber in einem bestimmten Slot stecken, den das Handbuch verrät. Wenn das System auch dann nicht startet, sind Schäden an CPU, Mainboard oder Netzteil zu befürchten. Letzteres lässt sich relativ leicht tauschen, probeweise kann man eines aus einem anderen PC anschließen.

Manchmal liegt das Problem auch bei der Prozessorfassung. Der Aus- und Wiedereinbau des Prozessors ist nicht sonderlich kompliziert, verlangt aber Sorgfalt und frische Wärmeleitpaste. Über den c't-Link am Ende des Artikels finden Sie eine Reihe von Videos, die die Arbeitsschritte zeigen. Am besten bauen Sie zuerst das Mainboard aus. Dann ziehen Sie das Kabel des CPU-Kühlerventilators ab. Nun gilt es, den Kühlkörper von der CPU beziehungsweise vom Mainboard zu lösen. Bei Rechnern mit Intel-Prozessoren halten oft Kunststoff-Spreizdübel den Kühler fest. Die Spreizstifte dreht man jeweils um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn und zieht sie dann bis zum Anschlag hoch – das Zurückdrehen nicht vergessen! Anschließend lässt sich der Kühlkörper von der CPU trennen. Nun müssen Sie die Wärmeleitpaste von Kühlerboden und CPU-Deckel sauber entfernen, etwa mit Küchenkrepp und ein paar Tropfen Waschbenzin oder Spiritus. Zuletzt lösen Sie die Verriegelung der CPU-Fassung, dann klappen Sie den Halterahmen hoch. Jetzt lässt sich die CPU entnehmen. Vorsicht: Die Federchen im „Socket" sind empfindlich, es darf kein Schmutz hineinfallen. Die Mainboard-Hersteller lehnen Reklamationen bei beschädigten Kontaktfedern üblicherweise ab. Der Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei Sie einen kleinen Klecks Wärmeleitpaste auf den eingebauten Prozessor geben, bevor Sie den Kühler aufsetzen.

BIOS verdreht

Scheint der PC zu starten, bleibt dabei aber hängen, stimmen möglicherweise die Grundeinstellungen des Mainboards nicht: Das BIOS versucht beispielsweise, vom falschen Massenspeicher zu booten oder stellt falsche Parameter für den Arbeitsspeicher (RAM) ein. Das lässt sich im BIOS-Setup korrigieren. In der oben erwähnten Minimalkonfiguration sollte das System es wenigstens bis ins BIOS-Setup schaffen, das Sie beim Start meistens mit den Tasten Entf (Delete) oder F2 aufrufen – manchmal auch mit F1 oder F10, im Zweifel hilft das Handbuch weiter. Falls Sie das verlegt haben, finden Sie es meistens auf der Webseite des PC- oder Mainboard-Herstellers.

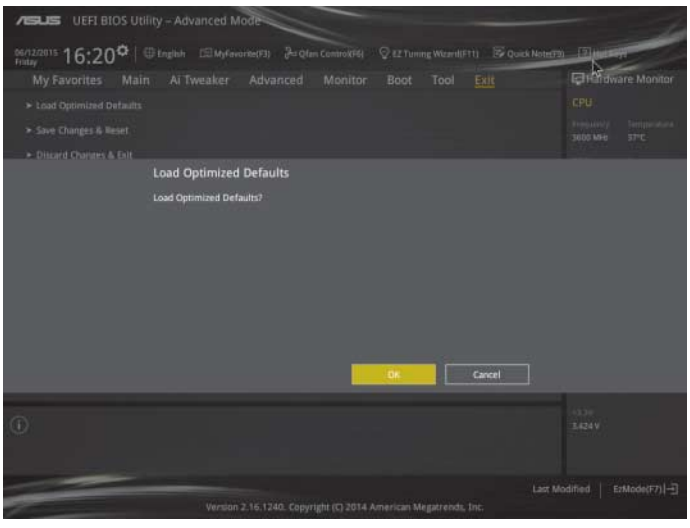
Gelingt der Aufruf des BIOS-Setup nicht, löschen Sie den Konfigurationsspeicher des BIOS: Dazu dient die „CMOS Clear"-Steckbrücke auf Mainboards. Alternativ entfernt man bei abgezogenem Netzstecker für einige Stunden die CR2032-Lithiumzelle aus ihrer Fassung auf dem Mainboard.

Für das BIOS-Setup gibt es wenige allgemeine Tipps, aber einen wichtigen: Laden Sie die Werkseinstellungen (BIOS Setup Defaults); vor dem Verlassen des Setups muss man sie ausdrücklich speichern (Save). Übertaktete Rechner und welche mit mehreren Massenspeichern oder RAID verlangen möglicherweise besondere Einstellungen im BIOS-Setup, fragen Sie den Händler oder die Hersteller-Hotline.

Kommt es mit den Default Settings zum Bluescreen oder startet Windows ständig wieder neu, verwendet das BIOS möglicherweise einen Betriebsmodus des SATA-Controllers, an dem die vorhandene Windows-Installation scheitert. Suchen Sie dann im BIOS-Setup die Option, wo Sie zwischen AHCI- und IDE-kompatiblem Betrieb umschalten können. Probieren Sie den jeweils anderen und zur Not auch den RAID-Modus.

Der Windows-Start schlägt auch fehl, wenn Windows im UEFI-Modus installiert wurde, das UEFI-BIOS aber im BIOS-kompatiblen Modus startet – oder umgekehrt. Bei Komplettrechnern, die mit vorinstalliertem Windows 8 gekauft wurden, verwenden die BIOS Setup Defaults den UEFI-Modus. Ältere Systeme starten standardmäßig im BIOS-Modus. Umschalten kann man wiederum im BIOS-Setup.

Wenn es der PC bis ins BIOS-Setup schafft, aber Windows nicht lädt, probieren Sie ein



Mit den „BIOS Setup Defaults" sollte ein PC eigentlich gut funktionieren.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

anderes Betriebssystem aus. Booten Sie beispielsweise ein Linux von einer CD oder DVD oder einem USB-Stick; unsere Desinfec't-DVD aus c't 14/15 mit Ubuntu ist bootfähig.

PC startet, zickt aber

Schwieriger ist die Diagnose von Fehlern, die selten auftreten oder das System bloß bremsen. Läuft der Rechner unerklärlich lahm, schaut man sich die Auslastung von CPU, RAM und Massenspeicher an. Windows bringt dazu den Task-Manager mit, den man mit der Tastenkombination Strg+Umschalt+Esc auf den Desktop zaubert. Auf dem Reiter „Leistung" – unter Windows 8 muss man erst unten auf dem Pfeil „Mehr Details" klicken – sieht man die Prozessorlast und wie voll das RAM ist.

Bei einem optimal konfigurierten Windows-PC, bei dem sonst kein Anwendungsprogramm geladen ist, sinkt die CPU-Last auf höchstens 5 Prozent – nicht sofort, aber nach 10 bis 20 Minuten Nichtstun. Wie man querschießende Software enttarnt, zeigt der Artikel ab S. 90. Bei Prozessoren mit mehr als einem Kern wird die CPU-Last jedoch oft falsch interpretiert, weil Programme Dutzende Male pro Sekunde zwischen Kernen wechseln können. Bei einem Quad mit Hyper-Threading bedeuten 12,5 Prozent CPU-Last, dass ein Kern unter Volldampf steht – und so weiter je nach Kern-Anzahl. Eine kontinuierliche CPU-Last von rund 13, 25 oder 50 Prozent ist deshalb ein Indiz dafür, dass ein Programm, ein Dienst oder ein Treiber nicht richtig funktioniert.

Der RAM-Füllstand ist auch nicht einfach zu bewerten, weil Windows den Hauptspeicher als Cache für die Festplatte verwendet und dynamisch Speicher freigibt, wenn ihn eine Anwendung besser nutzen kann. Die für den Arbeitsspeicher entscheidenden Parameter im Task-Manager sind die Werte „Verfügbar" und „Frei" unter „Physikalischer Speicher". Sind hier bloß zweistellige MByte-Zahlen zu sehen und meldet der Ressourcenmonitor gleichzeitig eine hohe Datenträgeraktivität, dann lagert Windows ständig Daten auf die Festplatte aus – und die ist sehr viel langsamer als das RAM. In solchen Fällen hilft es üblicherweise, den Hauptspeicher aufzurüsten, jedenfalls wenn nicht schon 8 GByte oder mehr drinstecken.

Manchmal hilft auch ein Blick in die Logdateien, bei Windows also in die Ereignisanzeige (Event Log). Hier sind die auf der ersten Seite gezeigten „Fehler" und „Warnungen" interessant, genauer: Deren Event-ID und der Wortlaut der Fehlermeldung. Wenn Sie mit diesen Informationen im Web suchen, finden sich unter Umständen Hinweise zur Problemlösung.

Bremsklötze finden

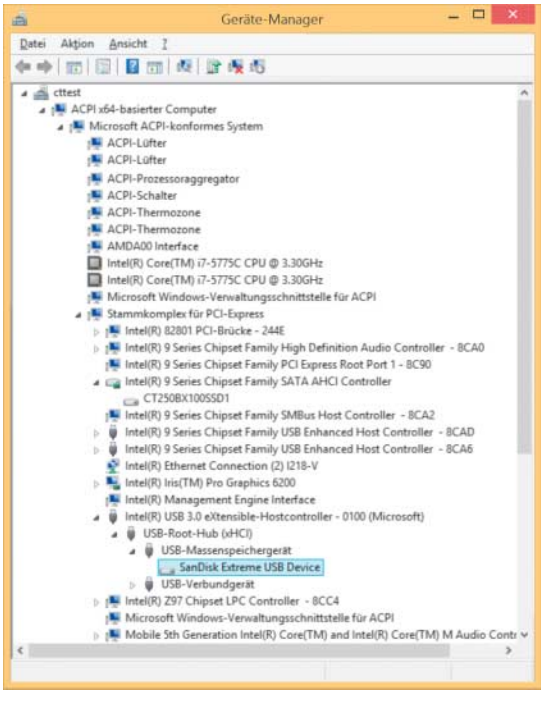
Möglicherweise lahmt der PC, weil sich Prozessor oder Grafikchip drosseln, damit sie nicht zu heiß werden. Manchmal liegt es auch an falschen Einstellungen in der Energieverwaltung, dass CPU und GPU nicht richtig auf Touren kommen – schaffen sollten sie es jedenfalls im Energiesparplan „Ausbalanciert". Kommt Ihnen der PC langsam vor, kontrollieren Sie also die Taktfrequenzen, die moderne Prozessoren dynamisch je nach Rechenlast wechseln. Im Leerlauf drosselt die CPU die Frequenz, um durch Absenkung ihrer Kernspannung Energie zu sparen. Unter Last steigt die Frequenz für höhere Rechenleistung. Welche Taktfrequenz Ihr Prozessor maximal schafft, verraten sein Datenblatt oder eine Google-Suche nach der genauen CPU-Bezeichnung. Letztere finden Sie unter Systemsteuerung/System.

Den aktuellen CPU-Takt zeigt Windows 8 im Task-Manager direkt an, bei Windows 7 findet man einen relativen Wert im Ressourcenmonitor. Es gibt aber auch Spezialsoftware für diesen Zweck, etwa CPU-Z. Hohe Prozessorlast können Sie mit dem Primzahlen-Suchprogramm Prime95 leicht erzeugen (Options/Torture Test/In-Place large FFTs). Mit Furmark können Sie gleichzeitig auch den Grafikprozessor belasten. Wenn eine kräftige Grafikkarte im PC steckt, wird es bei dieser kombinierten Volllast recht heiß und manchmal auch laut. Der Lasttest entlarvt Probleme mit der Kühlung und der Stromversorgung, etwa wenn sich ein Computer aus unerklärlichen Gründen plötzlich abschaltet. Vorsicht: Falls die Kühlung Ihres Rechners defekt ist oder mit dem Netzteil

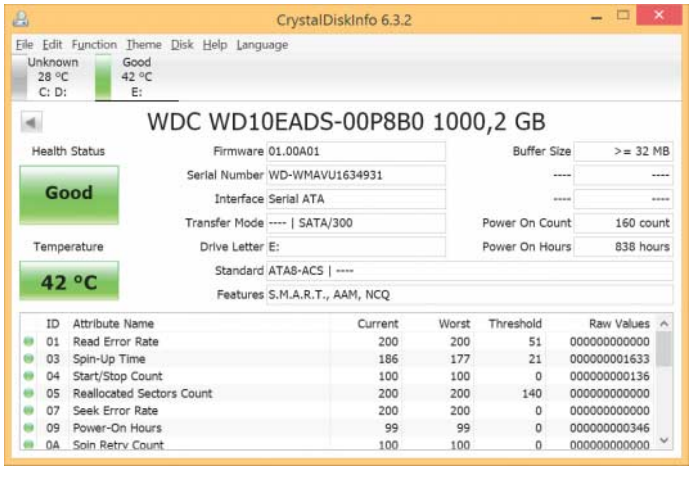
Minis und Mobile

Notebooks sind viel kompakter aufgebaut als Desktop-PCs, es stecken fast nur systemspezifische Bauteile darin und die Gehäuse lassen sich nicht so leicht öffnen. Das gilt auch für sehr kleine Mini-PCs. Größere Mobilrechner besitzen oft Wartungsklappen, über die Festplatte und Speichermodule zugänglich sind. Ohne Bastelerfahrung oder genaue Anleitung kann das weitere Zerlegen ein nervenaufreibendes Abenteuer werden. Falls der Laptop einen wechselbaren Akku besitzt, trennen Sie den vom Gerät, bevor Sie den Schraubendreher ansetzen: Das Risiko ist groß, dass der halb zerlegte Rechner anläuft oder sogar ein Kurzschluss entsteht. Auch das Netzteil sollten Sie ausstöpseln.

Die Luftkanäle in Notebooks können nach wenigen Jahren verstopft sein, wenn der Nutzer häufig raucht oder die Lüfter oft Fasern von der Bettdecke ansaugen. Mit Druckluftspray lassen sich viele Notebooks reinigen, bei manchen treibt man den Schmutz damit aber nur weiter hinein.

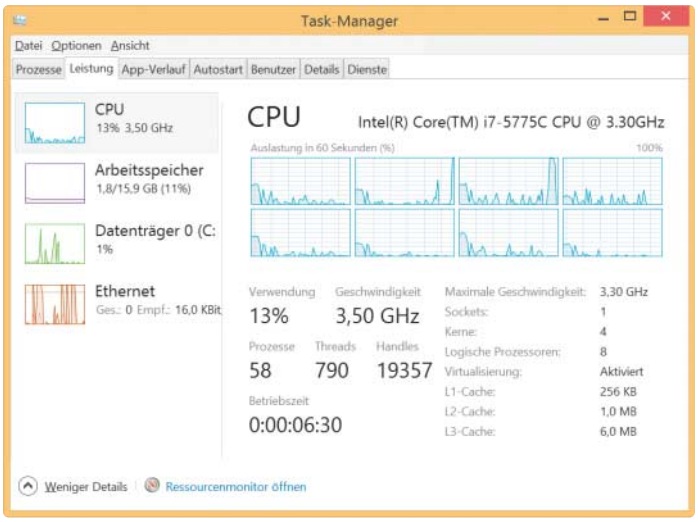


In der „Ansicht nach Verbindung" verrät der Geräte-Manager, an welchem Controller tatsächlich ein Gerät (und welches) angeschlossen ist.

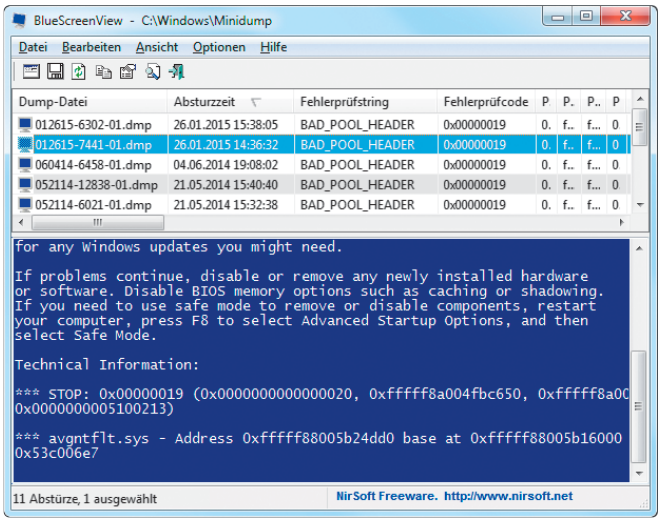


Windows-Tools wie CrystalDisk Info liefern rasch Informationen zu Festplatten und SSDs.

© Copyright by Heise Medien



Bei diesem Quad-Core mit Hyper-Threading ist ein einziger Kern zu 100 Prozent ausgelastet, der Task-Manager meldet für den gesamten Prozessor aber kaum mehr als 12,5 Prozent Last.



BlueScreenView analysiert Systemabstürze und verweist in diesem Fall – Bad_Pool_Header, STOP 0x00000019 – auf die Fehlerquelle avgntflt.sys, den Filtertreiber des Avira-Virenscanners.

oder dem Mainboard etwas nicht stimmt, drohen ernste Hardware-Schäden. Ein „gesunder" PC muss aber kontinuierliche Dauerlast überstehen, auch mal einen heißen Sommertag lang. Schließlich können aufwendige Berechnungen sehr lange laufen.

Desktop-Prozessoren sollten auch unter Dauerlast nicht weit unter ihren Nominaltakt absinken. Anders ist das bei Notebooks, vor allem dünnen: Hier drosselt sich der Prozessor oft schon nach wenigen Minuten Volllast. Das entspricht auch dem typischen Nutzungsverhalten dieser Mobilrechner. Bei kontinuierlicher Volllast wäre der Akku ohnehin in kurzer Zeit leer.

Sporadische Neustarts

Startet ein PC plötzlich neu, kann ein Absturz die Ursache sein: Standardmäßig starten Windows 7 und 8 dann automatisch neu, damit man keinen Bluescreen of Death (BSOD) mehr zu sehen bekommt. Allerdings legt Windows bei Abstürzen sogenannte Dump-Dateien an, die Sie mit der Software BlueScreenView untersuchen können. Die Dumps enthalten Hinweise auf die mögliche Fehlerquelle, nach der man direkt aus BlueScreenView googlen kann.

Stürzt das System häufig ab, jedoch mit jeweils unterschiedlichen Fehlermeldungen, kann das am Hauptspeicher liegen. Das Speichertestprogramm von Windows finden Sie über die Systemsteuerung, wenn Sie dort in der Suchbox „Arbeitsspeicher" eingeben. Auch Memtest86, das von einem USB-Stick bootet, prüft das RAM. Finden solche Tools Fehler, ist die Sache relativ klar. Probieren Sie dann die Speicherriegel einzeln aus und kontrollieren Sie im BIOS-Setup die DRAM-Parameter. Ein fehlerfreier Software-Test bedeutet beim RAM leider nicht, dass es nicht doch Probleme damit gibt, denn im praktischen Betrieb gibt es zu viele Einflüsse, etwa schwankende RAM-Spannung bei extremer CPU-Last. Zur weiteren Eingrenzung des Problems betreiben Sie dann den PC immer nur mit einem Riegel oder leihen sich andere.

So mancher Absturz geht auf mangelhafte Treiber zurück. Dann kann man kaum mehr tun, als Updates einzuspielen – oder umgekehrt nach einem Update zu einer älteren Version zurückzukehren. Das klappt entweder über einen Wiederherstellungspunkt, den Windows bei der Installation neuer Treiber automatisch anlegt, oder über den Geräte-Manager: Ein Doppelklick auf das jeweilige „Gerät" öffnet das Eigenschaften-Fenster, hier gibt es unter „Treiber" die Option „Vorheriger Treiber". Manche Treiberpanne löst auch Windows Update, indem es automatisch frischere Treiber beschafft.

Wo Sie gerade im Geräte-Manager sind: Wenn Sie hier gelbe Ausrufe- oder Fragezeichen sehen, fehlen dem Betriebssystem Treiber oder sie lassen sich nicht starten. Dann funktionieren oft Standby (Energie sparen) und Ruhezustand nicht oder die TV-Karte liefert kein Programm. Auch ohne Fragezeichen kann es Probleme geben, wenn Windows eingebaute Standardtreiber nutzt. Mit der „Standard-VGA-Grafikkarte" oder dem „Basic Display Adapter" gibt es etwa keinen HDMI-Sound. Dann muss man schlichtweg den passenden Grafiktreiber beschaffen, und zwar von den Webseiten von AMD, Intel, Nvidia oder vom Hersteller des PCs oder Notebooks.

Lahmer Datenfluss

Wenn eine USB-Festplatte Daten nur tröpfchenweise liefert, hängt sie vielleicht am falschen USB-Port oder der USB-Controller läuft unter einem alten Treiber. An welchem Controller eine USB- oder SATA-Festplatte hängt, verrät der Geräte-Manager, wenn Sie unter Ansicht die Option „Geräte nach Verbindung" wählen. Dann finden Sie nach einigen Klicks auf die winzigen Pluszeichen in der Geräteliste die Festplatten oder USB-Sticks.

Zickt ein Massenspeicher, auf dem wichtige Daten liegen, kopiert man diese zuerst, bei SATA-Medien etwa mit einem USB-SATA-Adapter an einem anderen PC. Das gilt vor allem, wenn eine Festplatte bereits ungewöhnliche Geräusche von sich gibt. Dann läuft sie vielleicht nur noch wenige Minuten lang. Falls Sie später noch Fehler analysieren oder Daten retten wollen, etwa mit Werkzeugen wie testdisk, dann fertigen Sie von der vermutlich vermurksten Platte eine Sektor-für-Sektor-Kopie an. Dabei helfen Tools wie HDD Raw Copy und Unstoppable Copier. Eine sektorweise Kopie dauert allerdings manchmal stundenlang – wenn es um wichtige Daten geht, versuchen Sie erst diese zu kopieren.

Erst danach beginnt man mit der Diagnose. Zunächst prüft man Datenträger mit Windows-Bordmitteln, also über einen Rechtsklick im Explorer (Eigenschaften/Tools/Prüfen). Tools wie CrystalDiskInfo – die ZIP-Version läuft ohne Installation und Adware – werten die Informationen der internen Disk-Diagnose SMART aus. Die meisten Parameter sind ohne Hintergrundwissen zwar unverständlich, aber ein anderer „Health Status" als „Good" oder „Unknown" ist kritisch. Dann verwenden Sie zur weiteren Diagnose die dafür vom jeweiligen Disk-Hersteller zum Download angebotene Software.

Falls SSD sporadisch versagen, kann das an Inkompatibilitäten mit bestimmten Mainboards und SATA-Adaptern liegen. Manchmal helfen Updates der SSD-Firmware. Fertigen Sie vorab jedoch ein Backup an, falls das Firmware-Update schiefgeht. (ciw@ct.de)

Literatur

[1] Christof Windeck, Altes Blech, Was sich bei gebrauchten PCs lohnt – und was nicht, c't 6/15, S. 82

c't Videos und Software: ct.de/y6ez

© Copyright by Heise Medien

Axel Vahldiek

Virenschnelltest

Erste Handgriffe bei Schädlingsverdacht

Falls Windows zickt, sollte man immer erst mal klären, ob ein Virus schuld ist. Das lässt sich in erstaunlich vielen Fällen in Sekundenschnelle herausfinden, sofern das Internet noch geht.

Ob ein Virus schuld ist, wenns klemmt, kann man herausfinden, indem man den PC mit einem sauberen Boot-Medium überprüft. Infrage kommen etwa unsere Virensuch-Lösungen Desinfec't [1] oder das für Windows-Nutzer bequemere c't-Notfall-Windows zum Selberbauen [2]. Doch so eine Prüfung dauert üblicherweise viele Stunden. Es gibt eine Methode, die zwar nicht so gründlich ist, doch dafür in vielen Fällen um Größenordnungen schneller die Frage klärt, ob der Verdacht auf Virenbefall berechtigt ist: Mit zwei kostenlosen und ohne Installation laufenden Programmen kann man sämtliche gerade aktiven und beim Hochfahren von Windows mitgestarteten Prozesse auf einen Schlag von über 50 Virenscannern auf einmal prüfen lassen. Das ersetzt natürlich nicht den Einsatz des gründlichen Boot-Mediums, doch wenn der Schnelltest Alarm schlägt, dann wissen Sie wenigstens, dass sich der Zeitaufwand lohnen wird.

Zum Einsatz kommen beim Schnelltest die beiden Freeware-Programme „Process Explorer“ und „Autoruns“ von der zu Microsoft gehörenden Firma Sysinternals. Der Process Explorer ist ein alternativer Task Manager, Auto-

© Copyright by Heise Medien

runs zeigt Informationen darüber, welche Programme Windows beim Hochfahren automatisch mitstartet. Beide Werkzeuge gehören schon seit vielen Jahren zu Admins Lieblingen [3], haben aber erst in der letzten Zeit die für den Schnelltest notwendigen Fähigkeiten erlernt: Sie lassen alle laufenden Prozesse beziehungsweise Autostarts in einem Rutsch bei VirusTotal.com von über 50 Virenscannern untersuchen, zu denen auch alle relevanten gehören. Auf diese Weise sind zwar keine hochspezialisierten und individuell zugeschnittenen Schädlinge zu entdecken, zum Aufspüren der Viren aus dem Baukasten oder vom Cyber-Dealer um die Ecke sowie dem ganzen Skript-Kiddie-Krempel reicht es aber locker. Und die machen den größten Anteil der kursierenden Schädlinge aus.

Tempomacher

Dass der Virenschnelltest so schnell gelingt, liegt an einem Trick: Beide Programme senden keineswegs die ausführbaren Dateien selbst an Googles Prüfdienst, sondern lediglich Hash-Werte davon, also kryptografische Prüfsummen. Dann kann VirusTotal nachsehen, ob ein Programm mit diesen Hash-Wert schon mal untersucht wurde, und falls ja, übermittelt es ohne erneute Prüfung das Ergebnis. Das trifft normalerweise für den Großteil oder sogar für alle Prozesse und Autostarts zu. Daher dauert der erste Test allenfalls ein paar Minuten.

Erst wenn ein Programm nicht am Hash wiedererkannt wird, bieten Process Explorer und Autoruns an, die dazugehörige Datei hochzuladen. Das passiert aber nicht ohne Ihre Zustimmung, Sie brauchen also keine unerwünschten Datenübertragungen zu fürchten.

Process Explorer

Zuerst zum Process Explorer: Für den Download brauchen Sie nicht einmal einen Browser, stattdessen reicht der Windows-Explorer. Microsoft stellt die Sysinternals-Programme auf einem Server bereit, der übers Internet wie ein lokaler Server erreichbar ist. Tippen Sie im Windows-Explorer in die Adresszeile

\\live.sysinternals.com

ein, woraufhin sich der Explorer mit dem Sysinternals-Server verbindet (was ein paar Sekunden dauern kann). Dort finden Sie unter „Tools“ unter anderem procexp.exe. Zum Starten reicht ein Doppelklick, das Programmfenster erscheint wegen der Datenübertragung etwas verzögert.

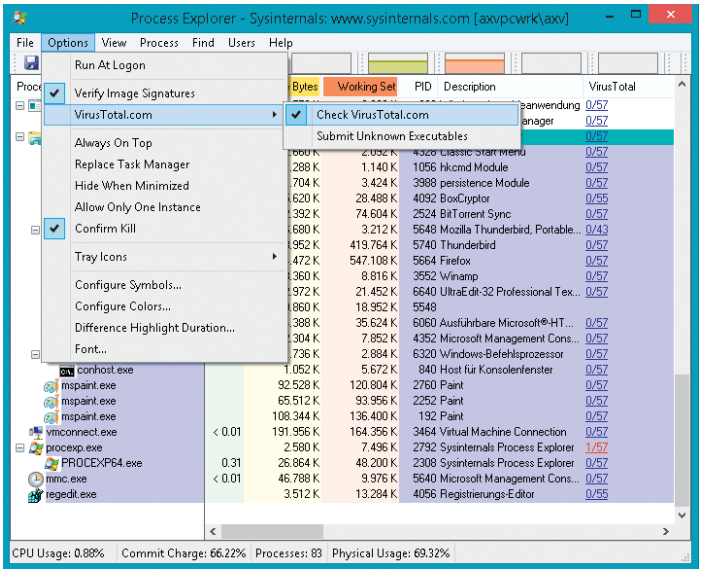
Nach dem Abnicken der Lizenzbestimmungen sind im Programm einige Sachen umzustellen: Klicken Sie zuerst unter „File“ auf „Show Details for All Processes“, woraufhin es neu startet, diesmal aber mit Administratorrechten.

Weiter geht es unter „Options“, wo Sie unter „VirusTotal.com“ die Option „Check VirusTotal.com“ auswählen. Es öffnet sich ein Browser-Fenster, in dem Sie die Nutzungsbedingungen des Dienstes zu sehen bekommen, Sie können es einfach wieder schließen. Danach bestätigen Sie im Process Explorer die Rückfrage, ob Sie die Bedingungen zur Kenntnis genommen haben. Nun erscheint in der Übersicht der laufenden Programme eine weitere Spalte namens „VirusTotal“, in der nach einiger Zeit die Prüfergebnisse erscheinen – dazu gleich mehr. Sollte diese Spalte nicht sichtbar sein, können Sie sie unter „Options/Select Columns“ einblenden.

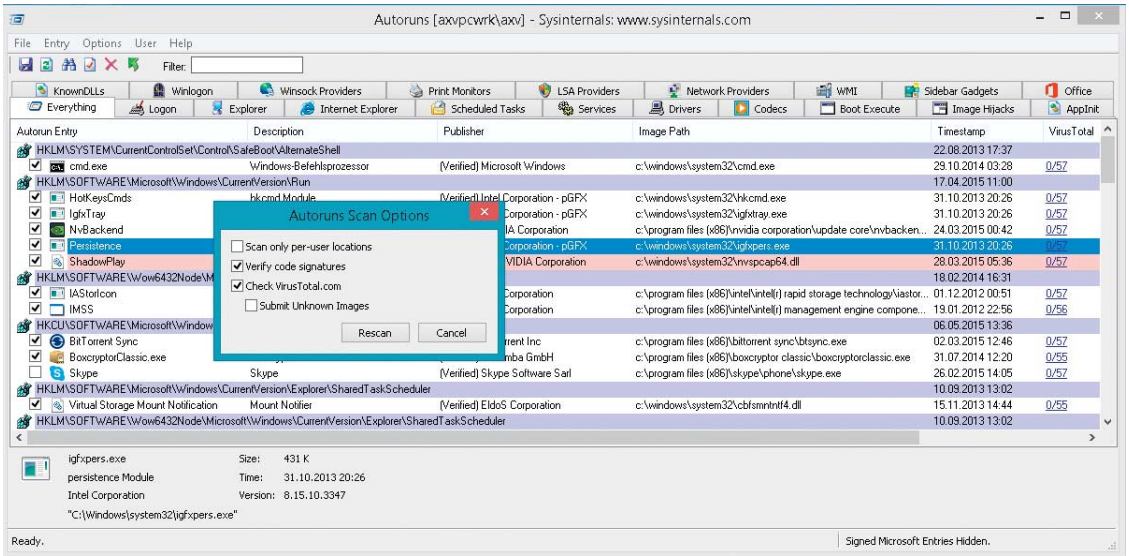
Der Process Explorer übermittelt wie oben beschrieben nur die Hashes. Um unbekannte Dateien prüfen zu lassen, müssen Sie das Hochladen dieser Dateien unter „Options/VirusTotal.com“ ausdrücklich anfordern durch Auswahl von „Submit Unknown Executables“.

Autoruns

Der Process Explorer kann den Schnelltest für alle laufenden Programme durchführen, doch was ist mit Schädlingen, die zwar beim Hochfahren mitstarten, sich danach aber



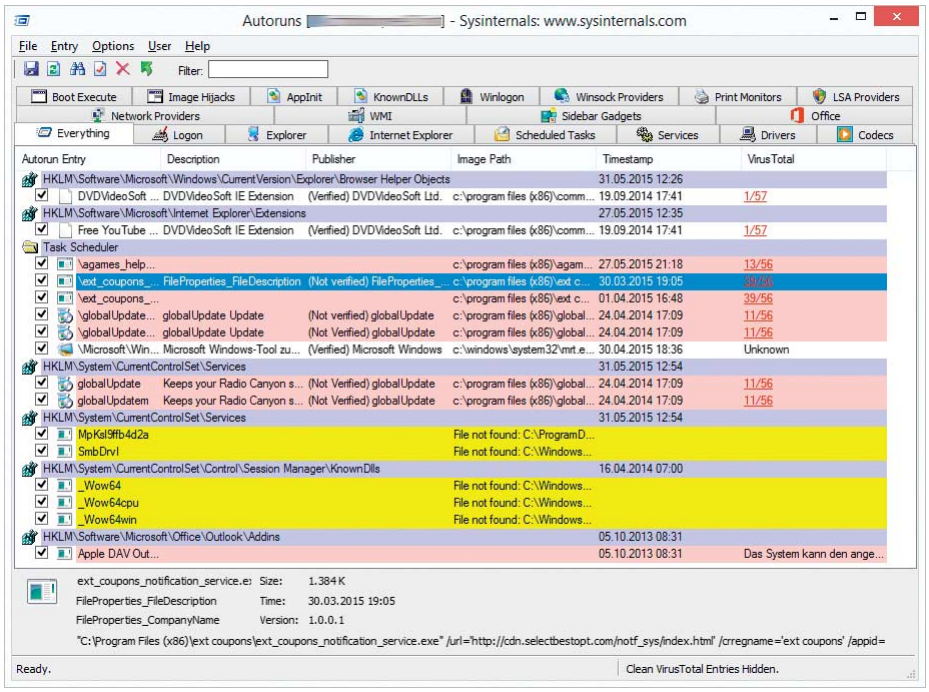
Der Process Explorer kann alle laufenden Prozesse auf einen Schlag von über 50 Virenscannern überprüfen lassen. Wenn keiner was zu meckern hat, steht eine 0 vor dem Schrägstrich, eine 1 oder 2 ist normalerweise ein Fehlalarm.



Auch Autoruns beherrscht die VirusTotal-Prüfung. Hier wird alles überprüft, was beim Hochfahren von Windows mitgestartet wird.

© Copyright by Heise Medien

Wenn man in Autoruns alle sauberen Autostarts ausblendet, bleiben im Idealfall nur tote Verknüpfungen auf mittlerweile gelöschte Dateien zurück. Bei einem Anblick wie diesem muss man hingegen davon ausgehen, dass der PC infiziert ist.



selbst wieder beendet haben oder schlicht abgestürzt sind? Einige nisten sich auch in derzeit gerade nicht laufende Programme ein, etwa als Plug-ins. Für diese Fälle gibt es Autoruns.exe, das ebenfalls im Tools-Ordner bei \\live.sysinternals.com liegt.

Nach dem Programmstart klicken Sie unter „File“ auf „Run as Administrator“, damit es mit erhöhten Rechten neustartet. Auch hier müssen Sie die Online-Prüfung erst von Hand anstoßen, und zwar unter „Options/Scan Options“: Setzen Sie ein Häkchen vor „Check VirusTotal.com“ und klicken Sie auf „Rescan“. Solange kein zusätzliches Häkchen vor „Submit Unknown Images“ steht, werden nur Hashes übermittelt. Nach dem Abnicken der Nutzungsbedingungen landen die Prüfergebnisse auch hier in einer eigenen Spalte.

Einen noch schnelleren Überblick gibt Ihnen Autoruns, wenn Sie unter „Options“ ein Häkchen vor „Hide VirusTotal Clean Entries“ setzen: Dann blendet das Programm alle für sauber befundenen Autostarts aus.

Interpretation

Die Prüfergebnisse beider Programme sind ähnlich einzuschätzen. Im Idealfall steht in der Spalte „VirusTotal“ überall 0/57, wobei die Zahl hinter dem Schrägstrich mitunter variiert – nicht jeder Scanner prüft immer jeden Hash. Entscheidend ist die 0 vorne, denn dann hatte kein einziger Scanner was zu meckern.

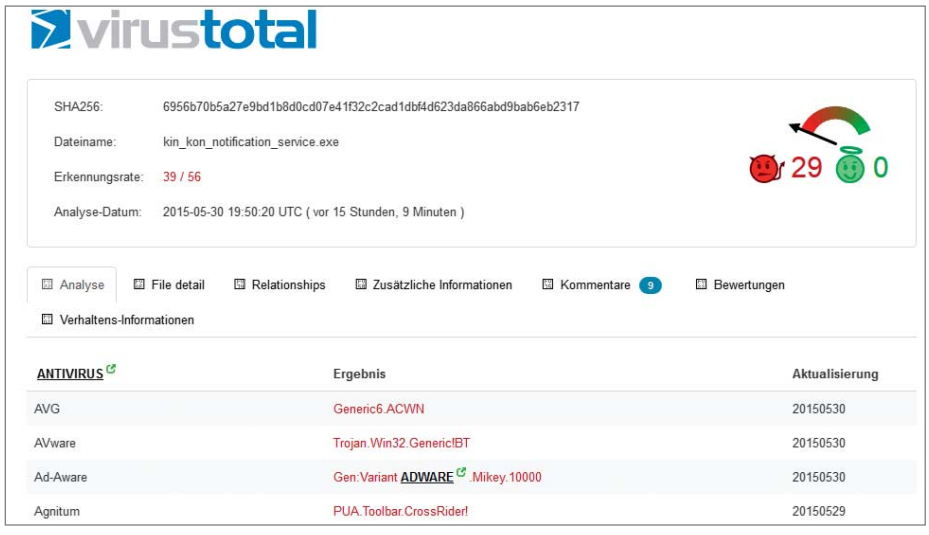
Autoruns zeigt womöglich auch Einträge ohne Prüfergebnis an: Dahinter stecken Autostart-Einträge in der Registry, die auf Programmdateien verweisen, die nicht (mehr) auf dem Rechner sind. Bei diesen Fällen steht in der Spalte „Image Path“ der Hinweis „File noch found“.

Zeigen Process Explorer oder Autoruns eine höhere Zahl vor dem Schrägstrich, hat mindestens ein Scanner Alarm geschlagen. Solange das nur einer oder zwei sind, ist das oft ein Fehlalarm. Während des Schreibens dieses Artikels meckerte beispielsweise ein Scanner ausgerechnet über den Process Explorer selbst. Dieser Fehlalarm verschwand kurz darauf wieder. Um mehr Informationen zu erhalten, klicken Sie auf das Prüfergebnis.

Bei einem Klick auf die Prüfergebnis-Zahlen in Autoruns oder Process Explorer öffnet sich der Browser mit den Details von der Website VirusTotal.com. Mitunter findet man hier auch Bewertungen anderer Nutzer.

Daraufhin öffnet sich im Browser die Website von VirusTotal mit einem detaillierten Bericht. Mitunter zeigen Symbole, wie andere Nutzer das Ergebnis einschätzen. Einen weiteren Anhaltspunkt gibt, ob die Alarme nur von Scanner-Exoten oder auch von den großen Scanner-Herstellern stammen. Alarme von Exoten kann man eher ignorieren. Mitunter handelt es sich allerdings nicht um einen Fehlalarm: Es kommt durchaus vor, dass ein Virenscanner einen besonders frischen Schädling vor allen anderen entdeckt. Zusätzliche Sicherheit verschaffen Ihnen im Einzelfall Desinfec't oder das c't-Notfall-Windows.

Wirklich kritisch wird es ab zweistelligen Werten: Dann müssen Sie von einer Infektion ausgehen. Nach der reinen Lehre ist dann eine Neuinstallation oder zumindest das Zurücksetzen in den Auslieferungszustand fällig. Unseren Erfahrungen nach macht das aber irgendwie doch keiner, meist wegen geht grad nicht, dauert zu lange oder ist zu kompliziert. Dann können Sie die Reinigung mit unseren großen Virensuchlösungen probieren; Tipps dazu stehen in den jeweils dazugehörigen Artikeln [1, 2, 4]. (axv@ct.de)



Literatur

[1] Jürgen Schmidt, Desinfec't 2015, Schädlinge einfach und zuverlässig aufspüren, c't 14/15, S. 90

[2] Stephan Bäcker, Peter Siering, Das c't-Notfall-Windows 2014, Mit wenigen Klicks zum Rettungsmedium, c't 26/14, S. 106

[3] Axel Vahldiek, Admins Lieblinge, Sysinternals-Tools bequemer starten, c't 16/11, S. 120

[4] Stephan Bäcker, Peter Siering, Säubern, retten, helfen, c't-Notfall-Windows 2014: Werkzeuge und Tipps, c't 26/14, S. 110

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Axel Vahldiek

Hotline-Klassiker

Lösungsansätze für häufige Windows-Probleme

Die c't-Hotline erreichen ständig Fragen zu Windows. Manche davon sind so speziell, dass es sich kaum lohnt, die Antworten hier in c't zu veröffentlichen, doch andere tauchen immer wieder auf.

© Copyright by Heise Medien

Gezielte Lösungssuche mit Google

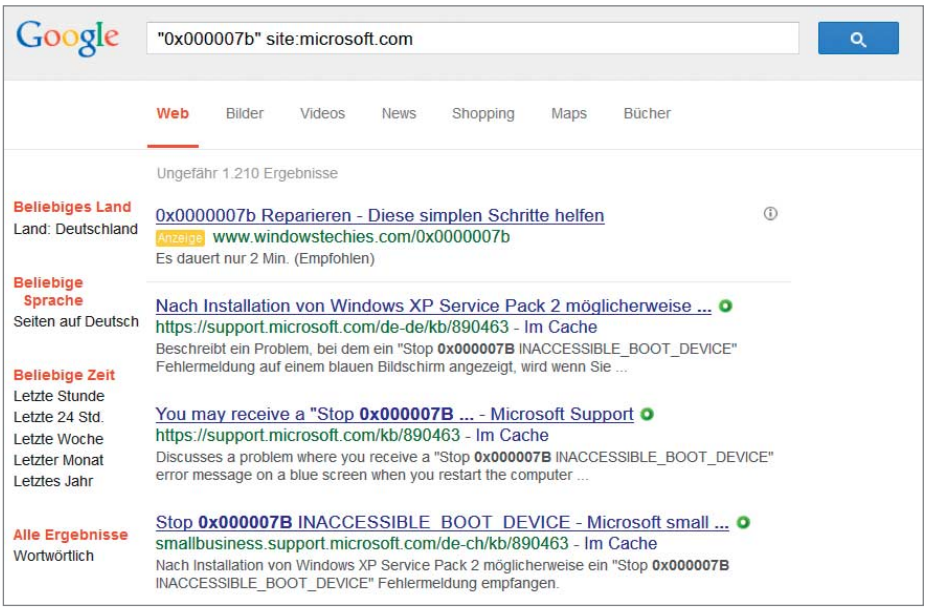
Ich habe ein Windows-Problem und versuche, Google dazu zu befragen. Doch ich erhalte nur nutzlose Suchtreffer, vor allem von Leuten, die in irgendwelchen Foren erfolglos nachfragen, oder die mir zu Handgriffen raten, die ich nicht will (Neuinstallation, Umstieg auf ein anderes Betriebssystem, …) oder die mir sinnlos oder gar gefährlich erscheinen.

Sie können die Erfolgsaussichten für die Suche mit simplen Handgriffen steigern, denn Microsoft hat zum Lösen erstaunlich vieler Windows-Probleme eigene Anleitungen erstellt. Zum Auffinden ergänzen Sie hinter Ihrer Suchanfrage mit einem Leerzeichen getrennt noch „site:support.microsoft.com“. Auf diese Weise sucht Google gezielt in Microsofts Knowledge-Base, der zentralen Sammelstelle für diese Anleitungen.

Zusätzlich ist es meist nützlich, die Suchbegriffe in Anführungsstriche zu setzen, das erspart Ihnen Suchtreffer, bei denen die gleichen Wörter in ganz anderem Zusammenhang benutzt werden.

Erst wenn so nichts zu finden ist, kürzen Sie das Anhängsel auf „site:microsoft.com“, dann zeigt Google auch Suchtreffer aus den Foren des Software-Herstellers. Dort stehen zwar auch massenhaft unbeantwortete Fragen, aber oft auch Lösungsvorschläge von Microsoft-Mitarbeitern oder von Freiwilligen, von denen Microsoft viele als MVPs ausgezeichnet hat (MVP steht für Most Valuable Professional). Deren Lösungsvorschlägen ist üblicherweise eher zu trauen als solchen aus ungewisser Quelle.

Erst wenn das alles nichts bringt, lohnt der Versuch ohne „site:microsoft.com“. Schließlich können Sie das Ganze noch mal ohne Anführungsstriche durchspielen, aber nach unseren Erfahrungen erübrigt sich das meist, weil die Lösung schon vorher gefunden wurde.



Lösungen zu Windows-Problemen mit Google zu suchen scheitert oft daran, dass die Suchergebnislisten von Foren-Fragen überwuchert sind. Vernünftige Hinweise liefert eine Suche erst, wenn sie begrenzt ist. So finden sich auch zu kryptischen Meldungen Hinweise in Microsofts Support-Datenbank.

Nichtssagende Fehlermeldung

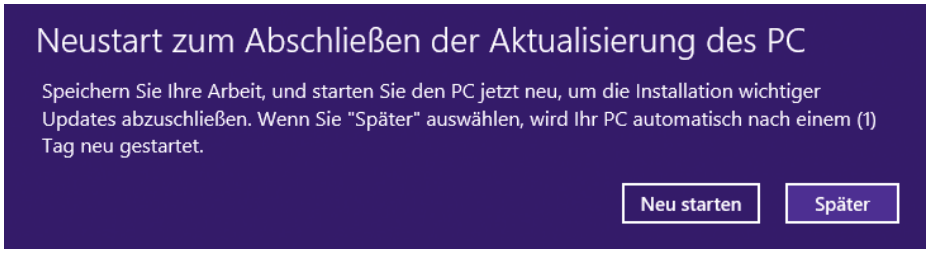
Windows meldet einen Fehler, doch kann ich mit der Meldung nichts anfangen, weil für mich nur unverständliches Kauderwelsch drin steht.

Viele Windows-Fehlermeldungen können selbst dann weiterhelfen, wenn scheinbar nur wirres Zeug drin steht: Dazu braucht man sie nur auf die richtige Weise an eine Suchmaschine zu verfüttern. Das Abtippen der Meldung ist meist nicht nötig, es reicht einfach das Drücken der Tastenkombination Strg+C, wenn das Fenster im Vordergrund steht. Allerdings landet dann nicht nur der Meldungstext selbst in der Zwischenablage, sondern auch die Fensterüberschrift und die Schaltflächenbeschriftungen. Fügen Sie das Ganze also kurzerhand erst mal in Notepad ein und kopieren von dort wiederum nur den Meldungstext selbst in das Eingabefeld der Suchmaschine (siehe auch den Tipp „Gezielte Lösungssuche mit Google“). Mitunter hilft es auch weiter, deutschsprachige Fehlertexte ins Englische zu übersetzen.

Fehlermeldung

Hier ist eine Fehlermeldung aufgepoppt, doch es ist nicht zu erkennen, von welchem Programm sie stammt.

Dann hilft die Freeware „Process Explorer“ von Sysinternals weiter: Die steht unter live.sysinternals.com zum Download bereit, lässt sich aber wie im Artikel auf Seite 86 beschrieben auch direkt von einer Internetfreigabe aus öffnen. In der Menüleiste des Programms befindet sich ein Fadenkreuz-Symbol – ziehen Sie dieses mit gedrückter linker Maustaste auf die Fehlermeldung. Dann markiert der Process Explorer den Prozess in der Liste, zu dem das Fenster mit der Meldung gehört.



Nach dem Einspielen von Updates will Windows meist einen Neustart. Solange der nicht erledigt ist, quengelt es nicht nur, sondern verhält sich auch gern mal seltsam.

Ich hab nichts gemacht!

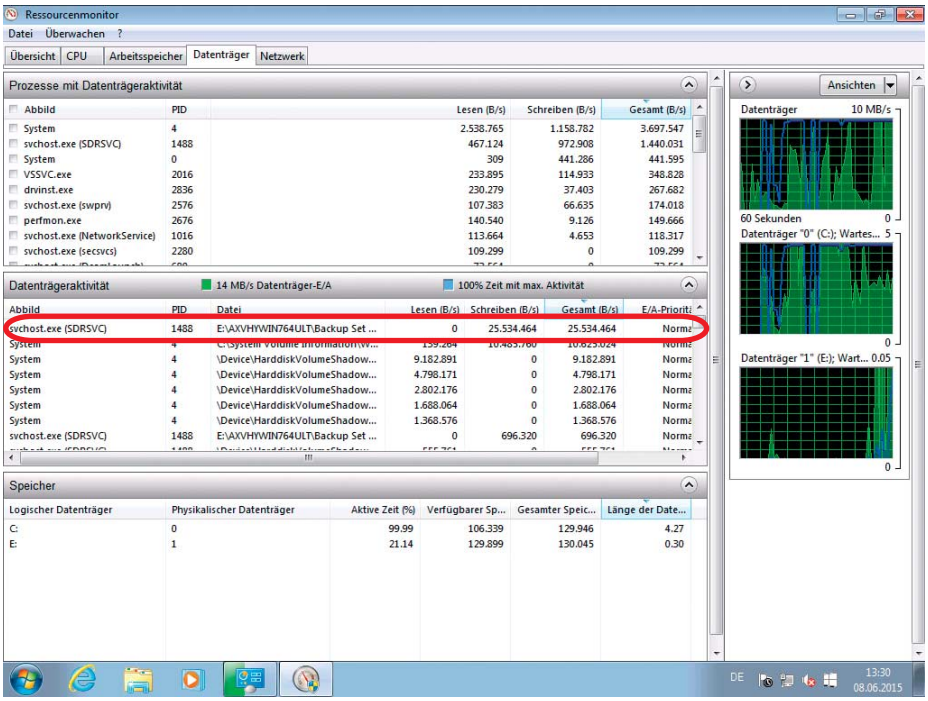
Windows verhält sich plötzlich irgendwie komisch, doch ich habe nichts gemacht. Wirklich nicht!

Dann ist Windows womöglich selbst schuld, genauer gesagt die automatischen Updates. Sobald welche zur Verfügung stehen, lädt Windows sie stillschweigend herunter und installiert sie. Der nötige Neustart passiert aber erst, nachdem der Anwender zugestimmt hat, und in der Zwischenzeit sind seltsame Verhaltensweisen des Systems nichts Ungewöhnliches. Zu erkennen ist es daran, dass Windows mit Hinweisen quengelt. Manchmal ersetzt es aber auch nur den Menüpunkt „Neustarten“ durch „Aktualisieren und Neustarten“. Die Abhilfe ist also trivial: Einfach Windows neu starten, fertig.

Windows lahmt

Gelegentlich reagiert Windows weder auf Tastatur noch Maus, woran liegt das?

© Copyright by Heise Medien



Womit der PC gerade ausgelastet ist, kann der Ressourcenmonitor zeigen. Hier ist gerade das bordeigene Backup aktiv.

Wenn Windows scheinbar nichts tut, liegt es üblicherweise daran, dass es mit irgendwas so sehr beschäftigt ist, dass es zu nichts anderem mehr kommt. In bemerkenswert vielen Fällen hilft der Tipp, vorübergehend den Virenscanner zu deaktivieren. Ist er wirklich der Schuldige, sollten Sie prüfen, ob er so eingestellt ist, dass er zur Unzeit eine Komplettprüfung des PC vornimmt. Falls nicht, lohnt das Umschauen nach einer Alternative [1].

Falls dieser Schnelltest nichts ergibt, schlägt die Stunde des Windows-eigenen Ressourcenmonitors. Der ähnelt dem altbekannten Task Manager, ist aber viel aufschlussreicher. Zum Starten fangen Sie an, ins Suchfeld des Startmenüs oder blind auf der Startseite das Wort „Ressourcenmonitor“ so lange einzutippen, bis das Programm als Suchtreffer erscheint.

Auf den ersten Blick mag das Programm etwas unübersichtlich erscheinen, doch das ist es gar nicht. Oben sind Reiter, über die sich Details zur jeweiligen Auslastung von CPU, Arbeitsspeicher, Datenträger und Netzwerk anzeigen lassen. Auf der Übersichtsseite zeigen vier grün-schwarze Diagramme, wo die Auslastung besonders hoch ist – das Diagramm mit der höchsten Auslastung kennzeichnet den aktuellen Flaschenhals. Bei Windows-Problemen ist das meistens der Datenträger, sprich die Festplatte. Wechseln Sie zum passenden Reiter.

Dort zeigt der Ressourcenmonitor reichlich Informationen, allerdings unübersichtlich sortiert. Öffnen Sie den mittleren Abschnitt namens „Datenträgeraktivität“ durch einen Klick auf das Pfeilsymbol am rechten Rand und klicken dann auf den Spaltenkopf „Gesamt (B/s)“. Das sortiert die Anzeige so, dass Sie ganz oben die Datei sehen, mit der Windows gerade am meisten beschäftigt ist. Beobachten Sie die Anzeige nun eine Weile, denn was gerade oben steht, wechselt schnell. Sollte aber eine bestimmte Datei oder einer der unter „Abbild“ aufgeführten Prozesse dauernd oben mit dabei sein, ist der Schuldige gefunden. Zur weiteren Analyse starten Sie eine Online-Suche wie oben beschrieben.

Ein typischer Kandidat ist der Prozess „TrustedInstaller“. Dann installiert Windows vermutlich gerade Updates und der Spuk sollte nach einiger Zeit von allein wieder vorbei sein, zumindest bis zum nächsten Patchday. Falls die Datei datastore.edb betroffen ist, gilt das Gleiche – das ist die Datenbank, in der Windows seine Updates verwaltet.

Falls keine Ruhe einkehrt, kennen Sie nun die passenden Google-Suchbegriffe. Alternativ lässt sich direkt im Ressourcenmonitor über das Kontextmenü eines Prozessnamens im oberen Abschnitt eine Bing-Suche starten.

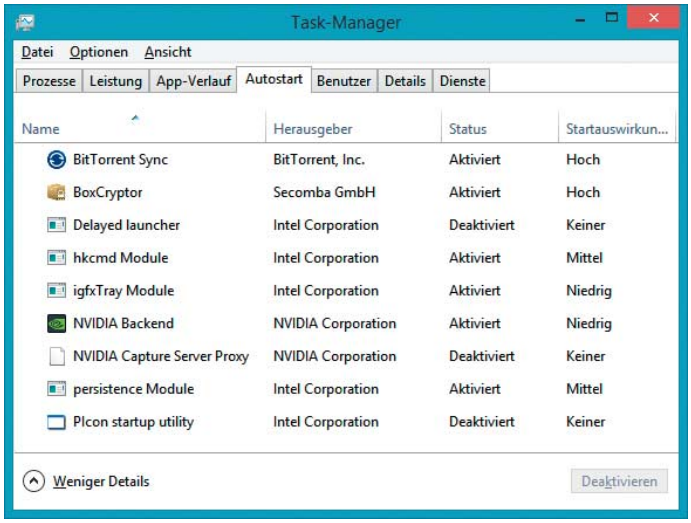
Booten dauert zu lange

Windows braucht gefühlte Ewigkeiten zum Hochfahren, was ist die Ursache?

Sofern die Bootreihenfolge im BIOS-Setup so eingestellt ist, dass der PC zuerst von der Festplatte bootet, braucht Windows selten mehr als eine Minute zum Hochfahren. Alles, was darüber hinausgeht, verschulden üblicherweise Programme, die Windows beim Hochfahren automatisch mitstartet, sogenannte Autostarts. Viele davon sind gar nicht erforderlich, weil sich die Programme alle auch von Hand starten lassen.

Der schnellste Weg zur Problemlösung besteht darin, kurzerhand alle überflüssigen Autostarts rauszuschmeißen. Das gelingt mit Bordmitteln und ein paar Mausklicks. Windows hat das „Systemkonfigurationsprogramm“ an Bord, zum Starten tippen Sie „msconfig“ ins Suchfeld des Startmenüs oder blind auf der Startseite ein. Der Reiter „Dienste“ listet einen Teil der Autostarts. Einige davon sind für den Betrieb von Windows zwingend erforderlich, das Setzen eines Häkchens vor „Alle Microsoft-Dienste ausblenden“ blendet sie aus. Bei den Diensten, die nun noch zu sehen sind, entscheiden Sie von Fall zu Fall, was nicht mehr nötig ist: Virenscanner, Update-Programme sowie Dienste, die von Hardware-Herstellern stammen, sollten besser aktiv bleiben, die anderen können Sie durch Entfernen des Häkchens deaktivieren. Kaputt geht auf diese Weise nichts: Falls nach dem fälligen Neustart auffällt, dass zu viel deaktiviert wurde, setzen Sie dort das Häkchen einfach wieder.

Wie die anderen Autostarts zu deaktivieren sind, unterscheidet sich je nach Windows-Version. Bis Windows 7 stehen sie ebenfalls im Systemkonfigurationsprogramm unter



Wenn Windows zu lange zum Hochfahren braucht, sind meist automatisch mitstartende Programme schuld. Unter Windows 8.1 verrät der Taskmanager, welche dieser Autostarts besonders große Auswirkung auf den Bootvorgang haben.

© Copyright by Heise Medien

„Systemstart“. Hier können Sie kurzerhand alles deaktivieren, falls nach dem Neustart was fehlt, setzen Sie das entsprechende Häkchen halt wieder.

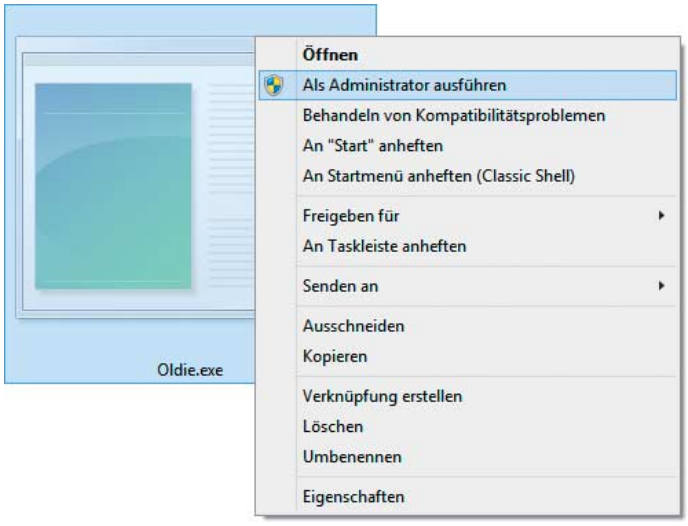
Unter Windows 8.1 ist die Systemstart-Liste in den Taskmanager in den Reiter „Autostart“ gewandert. Dort steht sogar, welche Auswirkungen der jeweilige Autostart auf die Bootzeit hat. Das Vorgehen ist wie für Windows 7 beschrieben, nur übernehmen die Aufgabe der Häkchen hier Menüpunkte namens „Deaktivieren“ beziehungsweise „Aktivieren“.

Wer es noch genauer wissen will, kann zur Freeware „Autoruns“ von Sysinternals greifen. Doch Obacht: Während man mit msconfig und Taskmanager nicht wirklich etwas kaputtmachen kann, deaktiviert Autoruns auch systemrelevante Autostarts, woraufhin Windows womöglich nicht mehr korrekt funktioniert. Bei diesem Programm sollte man also vorher gründlich prüfen, was man jeweils deaktiviert.

c't Autoruns: ct.de/yhj5

Anwendung läuft nicht

Ein Programm, das unter Windows XP problemlos lief, will unter modernen Windows-Versionen einfach nicht laufen.



Ein echter c't-Hotline-Klassiker ist die Anwendung, die unter XP noch lief, unter Windows 7 und 8.1 aber nicht mehr. Meist reicht es dann aus, sie einfach als Administrator zu starten.

Das kann zwar verschiedene Ursachen haben, und manche von denen kann nur der Entwickler des Programms beseitigen. Doch in erstaunlich vielen Fällen liegt es bloß an fehlenden Zugriffsrechten. Denn während unter Windows XP jeder Nutzer standardmäßig mit Administratorrechten gearbeitet hat, arbeitet man heutzutage als Benutzer mit eingeschränkten Rechten, und zwar selbst dann, wenn das eigene Konto Mitglied der Gruppe der Administratoren ist.

Um fehlgeschlagene Zugriffe von Programmen zu finden, kann man mit dem Process Monitor von Sysinternals drauf losgehen, doch das ist eigentlich nur was für Profis. Denn das Programm vermag zwar auf „Access denied“ filtern, was die Anzahl der protokollierten Zugriffe stark einschränkt, doch das Interpretieren und Korrigieren der gefundenen Probleme wird dadurch nicht wirklich einfacher (Tipps dazu standen in [2]). Viel simpler ist zumindest bei nicht-sicher-

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

heitskritischen Anwendungen wie Spielen, Mal-Programmen und so weiter die Holzhammermethode: Einfach das Programm per Rechtsklick „Als Administrator ausführen“, schon läuft es in den meisten Fällen. Damit es künftig auch bei einem Doppelklick direkt mit erhöhten Rechten startet, setzen Sie in den Eigenschaften des Programms unter „Kompatibilität“ ein Häkchen vor „Programm als Administrator ausführen“.

Falsches Programm

? Bislang hat Windows bei einem Doppelklick auf ein Bild immer die bordeigene Foto-Anzeige gestartet, doch nun öffnet sich ein anderes Programm. Wie mache ich das rückgängig?

! Im Kontextmenü des Bildes steckt der Menüpunkt „Öffnen mit …“ und dahinter „Standardprogramm auswählen“. Wählen Sie dort das von Ihnen favorisierte Programm aus, das Häkchen vor „Dateityp immer mit dem ausgewählten Programm öffnen“ muss gesetzt bleiben. Lassen Sie sich unter Windows 8.1 nicht davon irritieren, dass dort von „Diese App für alle …“ die Rede ist, denn der Dialog weist nicht nur Apps im Kacheldesign als Standard zu, sondern auch herkömmliche Desktop-Anwendungen.

Anwendung deinstallieren

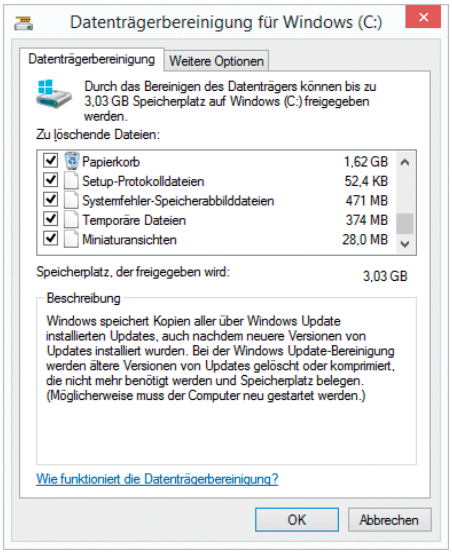
? Ich will in der Systemsteuerung unter Programme eine Anwendung deinstallieren, doch erscheint immer nur eine Fehlermeldung.

! Das kann passieren, wenn die Deinstallationsroutine defekt ist. Nun kann man zwar alles von Hand aus dem System rauskratzen, doch in vielen Fällen hilft ein weit trivialerer Handgriff: Das erneute Installieren des Programms, denn dabei wird oft ganz nebenbei auch die Deinstallationsroutine repariert, und der nächste Deinstallationsversuch klappt dann. Falls das Deinstallieren vom Dialog nicht direkt angeboten wird, hilft oft ein Klick auf „Ändern“.

Festplatte voll

? Immer wieder höre ich davon, dass man regelmäßig seine Festplatte entrümpeln soll, damit Windows schneller läuft. Wie mache ich das am besten?

! Gar nicht, denn es ist nicht nötig. Solange wenigstens noch ein paar GByte frei sind, hat der Füllstand einer Festplatte keinen Einfluss auf das Tempo. Bremsen kann allenfalls, wenn auf einer herkömmlichen Magnetplatte Daten so weit auseinanderliegen, dass der Lesekopf weite Wege zurücklegen muss. Ob er dabei aber über belegte oder über leere Sektoren hinwegfliegt, ist egal. Und bei einer SSD



Allen Behauptungen zum Trotz: Regelmäßiges Aufräumen der Festplatte löst keine Probleme und macht den PC auch nicht schneller. Nur wenn die Platte so voll ist, dass Windows keine Luft zum Atmen mehr hat, lohnt der Einsatz von Datenträgerbereinigung und Co.

gibt es das Lesekopf-Problem ja ohnehin nicht mehr. Solange also Windows ausreichend freien Platz auf der Platte hat, um temporäre Dateien, Updates und so weiter abzulegen, ist kein Eingriff nötig – üblicherweise reicht dafür eine ordentliche zweistellige Anzahl an GBytes aus.

Nur wenn die Platte wirklich voll ist, lohnen sich die nachfolgenden Schritte. Zuerst empfiehlt sich die Datenträgerbereinigung: Klicken Sie in den Eigenschaften des Laufwerks auf „Bereinigen“. Als Nächstes kann das Aufräumen des Download-Ordners sowie das Deinstallieren überflüssiger Anwendungen helfen. Zum Auffinden großer Brocken auf der Platte wechseln Sie im Explorer zum Systemlaufwerk – es muss im rechten Bereich des Explorers zu sehen sein, sonst durchsucht das folgende alle Laufwerke, also auch Netzlaufwerke. Tippen Sie oben ins Suchfeld `Größe: >50m` ein. Daraufhin zeigt der Explorer auf einen Schlag alle Dateien größer 50 MByte. Übervolle Ordner findet die Freeware Windirstat (siehe c’t-Link).

c't Windirstat: ct.de/yhj5

Passwort vergessen

? Ich habe das Windows-Passwort eines älteren Rechners vergessen. Was kann ich tun?

! Sofern die Windows-Partition nicht verschlüsselt ist, stellt das kein allzu großes Problem dar. Zwar können Sie das alte Passwort nicht herausfinden, sehr wohl aber durch ein neues ersetzen. Dazu gibt es Dutzende Methoden, doch unser Favorit ist die folgende, weil sie die offiziellen Werkzeuge nutzt und nur einen Reboot braucht. Der Trick: Windows stellt schon bei der Anmeldung seine Hilfsmittel für die „Erleichterte Bedienung“ zur Verfügung, die man über die kleine Schaltfläche unten links oder über Windows+U aufrufen kann. Dahinter steckt utilman.exe. Diese Datei kann man von außen durch cmd.exe ersetzen, um damit dann das Passwort zu ändern. Anschließend reicht ein einfacher Handgriff, um das Ersetzen wieder rückgängig zu machen.

Booten Sie von einer Windows-DVD ab Version 7 oder vom c’t-Notfall-Windows. Ein Windows-Installations-Stick taugt ebenso sowie jedes andere Medium, das ein Windows PE bootet. Lediglich das Windows Recovery Environment von der Festplatte genügt nicht, weil es wie Windows selbst das vergessene Passwort wissen will. Nach dem Start wählen Sie die Sprache und „Jetzt installieren“, anschließend drücken Sie Umschalt+F10. Es öffnet sich eine Eingabeaufforderung, das Eintippen von „regedit“ startet den Registry-Editor.

Markieren Sie hier den Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE (HKLM)` und klicken dann oben auf „Datei/Struktur laden“. Ist der Schlüssel ausgegraut, haben Sie `HKLM` nicht markiert. Es erscheint ein „Öffnen“-Dialog, in dem Sie die Systempartition der Festplatte suchen, um sich zu `\windows\system32\config` durchzuhangeln. Dort öffnen Sie die Datei „Software“. Obacht: Der Registry-Editor zeigt keine Dateiendungen an und es gibt auch ein „Textdokument“ namens Software. Die richtige Datei erkennen Sie über die Spalte „Typ“ in der Detailansicht. Der Registry-Editor fragt nun nach einem Namen. Das darf ein beliebiger sein, beispielsweise „pw“. Anschließend suchen Sie den Schlüssel `HKLM\pw\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Execution Options`. Dort legen Sie einen neuen Unterschlüssel namens `utilman.exe` an, und darunter eine neue Zeichenfolge namens `debugger` mit dem Wert `cmd.exe`. Nun markieren Sie `HKLM\pw` und klicken unter „Datei“ auf „Struktur entfernen“. Jetzt den PC neu starten.

Wenn Sie nun im Anmeldefenster Windows+U drücken, erscheint eine Eingabeaufforderung mit System-Rechten. Der Befehl

```
net user <Kontoname> *
```

ändert das Passwort für den Benutzer <Name>. Es ist normal, dass Windows weder Eingabe noch Wiederholung des neuen Passworts anzeigt. Mit dem neuen Passwort melden Sie sich anschließend an.

Um diese selbst erzeugte Hintertür wieder zu verschließen, reicht es aus, nach dem Anmelden an Windows mit dem Registry-Editor einfach den Schlüssel `HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Image File Execution Options\Utilman.exe` wieder zu löschen.

Administrator-Konto kaputt

? Mein Adminstrator-Konto ist irgendwie im Eimer, ich kann mich zwar anmelden, doch dann passiert nichts mehr. Und ändern

© Copyright by Heise Medien

kann ich nichts, weil ich nur noch ein Benutzerkonto mit eingeschränkten Rechten habe.

Sie können dem eingeschränkten Konto Admin-Rechte verschaffen. Die Handgriffe sind die gleichen wie beim Tipp „Passwort vergessen“, nur lautet der in die mit Windows+U gestartete Eingabeaufforderung einzutippende Befehl anders:

```
net localgroup /add Administratoren <Kontoname>
```

Das fügt Ihr Konto der Gruppe der Administratoren hinzu.

Windows herunterladen

Mein Windows ist so sehr hinüber, dass ich neu installieren will. Den Installationsschlüssel habe ich, doch fehlt mir ein Installationsmedium. Kann ich das irgendwo herunterladen?

Kommt drauf an, ob es um Windows 7 oder 8.1 geht.

Für Windows 7 lautet die Antwort leider nein, denn Microsoft hat es bis heute nicht geschafft, der zahlenden Kundschaft auf legalem Wege passende ISO-Abbilder zum Download zur Verfügung zu stellen. Selbst die beim Microsoft-Partner Digital River zu findenden ISOs dürfen laut Microsoft nicht verwendet werden, denn das wäre eine „unzulässige Vermischung von Lizenzbestandteilen“.

ISO-Abbilder von Windows 8.1 hingegen stehen legal zum Download bereit. Auf der via c’t-Link zu findenden Microsoft-Website lädt ein Klick auf „Installationsmedium erstellen“ ein kleines Programm herunter, das keine Installation braucht, sondern direkt nach dem Start Sprache, Edition und 32/64 Bit abfragt. Das Eingeben eines Lizenzschlüssels ist für den Download nicht erforderlich. Das fällt erst bei der Installation an, sofern der PC-Hersteller den Lizenzschlüssel des vorinstallierten Windows nicht in der Mainboard-Firmware hinterlegt hat.

c't Legale Windows-8.1-ISOs: ct.de/yhj5

Systemdateien bearbeiten

Ich muss etwas an den Systemdateien fummeln, doch der Explorer verweigert das.

Das liegt daran, dass der Explorer wie jede andere Anwendung standardmäßig erst mal nur mit eingeschränkten Rechten läuft. Dagegen hilft auch nicht, den Explorer per Rechtsklick als Administrator auszuführen, denn dieser Handgriff klappt nur bei Programmen, die noch nicht laufen. Doch da der Explorer als Shell fungiert, die auch für Taskleiste, Desktop und so weiter sorgt, läuft er immer.

Der einfachste Weg, trotzdem mit administrativen Rechten auf Dateien zuzugreifen, mag auf den ersten Blick überraschend wirken: Starten Sie Notepad.exe per Rechtsklick „Als Administrator“ und klicken dann unter „Datei“ auf „Öffnen“. Der Öffnen-Dialog ist letztlich auch nur ein – wenn auch spartanisches – Explorer-Fenster, dessen Bedienung etwas ungewöhnlich ist. Um alle Dateien zu sehen, stellen Sie unten die Anzeige von „Textdateien (*.txt)“ auf „Alle Dateien (*:*)“ um, damit alles zu sehen ist. Vermeiden Sie des Weiteren das Doppelklicken auf Dateien, denn das würde sie im Notepad öffnen, und darum geht es hier ja nicht. Die Befehle zum Kopieren von Dateien und Ordnern, zum Verschieben und zum Löschen stecken wie gewohnt im Kontextmenü und funktionieren dank der Administrator-Rechte nun auch.

(axv@ct.de)

Literatur

[1] Jan Schüßler, Wachtmeister, Acht Virenwächter im Praxistest, c’t 26/14, S. 140

[2] Hajo Schulz, Rechtebeistand, Software-Oldies sicher betreiben, c’t 16/09, S. 95

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Daniel Berger, Holger Bleich

Ungebremst im Netz

Pannenhilfe für Surfen und Mailen

Browser und Mail-Programme verschleißen mitunter regelrecht, wie uns Leserinnen und Leser oft berichten. Wir schildern, an welchen Stellen unserer Erfahrung nach oft Sand ins Getriebe gerät und wie man ihn am besten entfernen kann.

Probleme mit Updates

? Seit der Installation eines Updates spinnt mein Browser. Was kann ich tun?

! Google, Mozilla und Opera stellen in kurzen Zeitabständen Updates für ihre Browser bereit, die sich automatisch installieren. Die Updates sollten eigentlich auch die Stabilität der Browser verbessern. Doch hin und wieder passiert das Gegenteil: Plötzlich stürzt der aktualisierte Browser regelmäßig ab oder es kommt zu Darstellungsfehlern. Ein Blick in die offiziellen Hilfe-Foren verrät, ob auch andere Nutzer von dem Problem betroffen sind. Dort können Sie auch Ihr eigenes Problem schildern und auf Hilfe hoffen (siehe c't-Link). Ist Ihr Problem bereits ein viel diskutiertes Thema, liegt der Fehler wahrscheinlich beim Browser und schlummert nicht in Ihrem System. In diesem Fall heißt es: abwarten, bis ein Fix erscheint. Tritt ein Fehler bei vielen Nutzern auf, reagieren die Entwickler meist recht zügig und schieben als Lösung ein Update zum Update nach. So hat es Opera gemacht, als der gleichnamige Browser plötzlich nicht mehr starten wollte.

Ein „Downgrade“, also die Rückkehr zu einer älteren Version, verspricht bei plötzlichen Problemen zwar eine schnelle Lösung. Empfehlenswert ist das jedoch nicht immer, schließlich stopfen die Updates meistens auch kritische Sicherheitslücken. Aus diesem Grund sollten Sie immer einen aktuellen Browser verwenden – außerdem macht es wenig Spaß, mit einem Internet Explorer 8 durchs Netz zu surfen.

Bis ein Fix erscheint, ist als Ersatz ein Zweit-Browser sinnvoll. Große Unterschiede bei der Darstellung von Websites sind längst nicht mehr zu befürchten, vor allem die Bedienoberfläche und die verfügbaren Funktionen unterscheiden sich von Browser zu Browser. Eine Übersicht des aktuellen Angebots bietet browsehappy.com.

Eine Installation des Ersatz-Browsers ist nicht unbedingt nötig, denn Chrome und Firefox existieren auch als „portable Version“. Die sind ohne Einrichtung sofort lauffähig und funktionieren auch auf einem USB-Stick; dort werden auch persönliche Daten abgelegt.

© Copyright by Heise Medien

Sie finden die portablen Browser und andere Stand-alone-Programme wie Skype und Thunderbird auf portableapps.com.

c't Browser-Hilfeforen: ct.de/yevp

Plug-ins klemmen

? Ich habe den Verdacht, dass eines der Browser-Plug-ins, die ich verwende, meinen Browser stört. Welche Gründe gibt es und wie gehe ich auf Fehlersuche?

! Es kann vorkommen, dass sich Plug-ins gegenseitig in die Quere kommen – dasselbe gilt für die Erweiterungen (Add-ons). Um den Schuldigen ausfindig zu machen, schalten Sie alle Erweiterungen und Plug-ins ab. Ist das Problem verschwunden, ist wohl eine davon schuld. Reaktivieren Sie nun einzeln die Plug-ins und Erweiterungen, bis das Problem wieder auftaucht. Firefox bietet außerdem einen „abgesicherten Modus“, in dem alle Add-ons sowie die Hardwarebeschleunigung abgeschaltet sind. Sie starten den Modus über das „Hamburger“-Menü mit den drei Balken, wenn Sie das Fragezeichen anklicken und „Mit deaktivierten Add-ons neustarten …“ auswählen.

Auch ein veraltetes Plug-in kann Probleme verursachen, wenn es nicht mehr kompatibel zum Browser ist – im Idealfall deaktiviert sie Firefox automatisch. Es wird wieder aktiviert, wenn der Plug-in-Entwickler eine Verbesserung nachgeliefert hat. Zur Sicherheit bietet Mozilla einen Plug-in-Test, der die Aktualität überprüft.

Chrome aktualisiert Plug-ins automatisch oder weist den Nutzer auf eine neue Version hin. Kontrollieren können Sie den Stand in der Plug-in-Übersicht, wenn Sie chrome://extensions in die Adressleiste eingeben. Der Link „Details“ führt Sie in den Chrome Web Store, wo die aktuelle Versionsnummer steht.

Außer den Browser sollten Sie auch seine Plug-ins und Erweiterungen auf den neuesten Stand halten – das gilt besonders für Flash und Java, die wegen ihrer hohen Verbreitung beliebtes Ziel für Angreifer sind.

c't Firefox-Plug-in-Test: ct.de/yevp

Browser zurücksetzen

? Ich habe meinen Browser völlig vermurkst, die Einstellungen sind falsch, die Plug-ins sind alle doof – ich wünsche mir einen Neuanfang!

! Vor einer kompletten Neuinstallation können Sie den Browser zunächst zurücksetzen. Der Vorgang löscht alle installierten Plug-ins und setzt die Optionen auf die Voreinstellungen zurück. In Chrome geht das über „Erweiterte Einstellungen anzeigen“ im Abschnitt „Browsereinstellungen zurücksetzen“. Der Browser löscht zudem Cookies, Website-Daten und macht unerwünschte Änderungen rückgängig.

Manchmal hilft ein Neuanfang: Mit wenigen Klicks lassen sich Browser zurücksetzen.

Firefox machen Sie wieder flott, indem Sie in die Adressleiste about:support eintippen und anschließend auf „Firefox restaurieren“ klicken. Der Browser legt dann einen neuen Profil-Ordner an, in dem persönliche Informationen gespeichert werden. Den alten Ordner verschiebt Firefox zur Sicherheit auf den Desktop.

Wenn Sie den Internet Explorer zurücksetzen, werden alle temporären Dateien, Passwörter, Cookies sowie der Browser-Verlauf gelöscht. Die als Favoriten gespeicherten Websites bleiben erhalten. Klicken Sie in den „Internetoptionen“ auf „Erweitert“, um den Internet Explorer in den Standardzustand zu versetzen.

Chromes Speicherhunger

? Chrome frisst ganz schön viel Arbeitsspeicher. Warum ist das so und kann ich den Speicherhunger reduzieren?

! Der Browser ist berüchtigt für seinen Speicherhunger. Chrome verarbeitet nämlich offene Tabs und Erweiterungen in unabhängigen Prozessen. Der Vorteil: Stürzt ein Plug-in ab, friert nicht gleich der ganze Browser ein. Diese Multi-Prozess-Architektur benötigt allerdings auch mehr Speicher. Wie viel das im Einzelnen ist, zeigt der Taskmanager von Chrome, den Sie im Hauptmenü unter „Weitere Tools“ finden: Er listet alle geöffneten Websites und aktiven Plug-ins samt deren Speicherverbrauch auf. Ein Besuch bei Facebook belegt beispielsweise schnell 300 MByte RAM und mehr, wenn Sie durch Ihren Nachrichtenstrom scrollen. Wenn dazu noch Twitter, Amazon sowie ein Dutzend geöffneter Wikipedia-Artikel kommen, zwingt das schwache Systeme in die Knie.

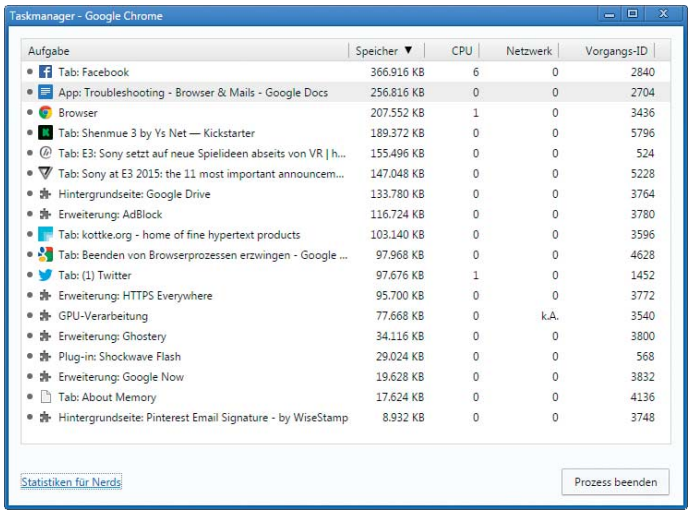
Auf Diät setzen Sie Chrome mit dem Add-on **The Great Suspender**: Es „leert“ Tabs automatisch, die der Nutzer eine gewisse Zeit nicht genutzt hat. Statt einer echten Website enthält das Tab nur noch eine einfache Anzeige, auf der steht „Tab suspended: Click to reload“. Das Add-on **One Tab** schließt mit einem Klick alle offenen Tabs und fasst sie als Linkliste zusammen – das spart Speicher und schafft Übersicht.

c't Chrome-Add-ons: ct.de/yevp

Cache leeren

? Bei einem Blog sehe ich neue Einträge auf dem Smartphone, aber nicht in meinem Desktop-Browser. Wie kann das sein?

! In solchen Fällen lädt der Desktop-Browser alte Dateien aus dem Cache-Speicher, in dem alle möglichen Bestandteile einer Website lagern. Statt Bilder immer wieder aus dem Netz zu ziehen, ruft der Browser sie von der Festplatte ab; das geht schneller. Damit der Browser nun aber neue Daten vom Web-Server anfordert, laden Sie die Seite mit STRG+F5 neu. Wenn das nicht hilft, lässt sich der Browser-Cache komplett leeren: In Firefox rufen Sie in den Einstellungen den Bereich „Erweitert“ auf und klicken unter „Netzwerk“ auf „Jetzt leeren“. Auf Wunsch entfernt Firefox die zwischengespeicherten



Chrome zeigt in einem eigenen Taskmanager, wie viel Speicher die Browser-Tabs, Erweiterungen und Hintergrundprozesse verbrauchen. Das Herabscrollen der Facebook-Pinnwand belegt schnell mehr als 300 MByte.

© Copyright by Heise Medien

Dateien automatisch: Wählen Sie bei „Chronik“ die Option „nach benutzerdefinierten Einstellungen anlegen“ aus und setzen ein Häkchen bei „Die Chronik löschen, wenn Firefox geschlossen wird“. Über die nebenstehende Schaltfläche „Einstellungen“ legen Sie fest, welche Daten der Browser löschen soll. Außer dem Cache können das Cookies, Passwörter und die Chronik sein.

In Chrome geht die Cache-Entleerung über das Hauptmenü, „Weitere Tools“, „Browserdaten löschen“. Sie haben auch die Möglichkeit, nur Daten der vergangenen Stunde entfernen zu lassen. Den Cache des Internet Explorer leeren Sie über die „Internetoptionen“: Klicken Sie im Abschnitt „Browserverlauf“ auf „Löschen“. Sie haben nun die Wahl, welche Daten der Browser löschen soll.

Adware und Toolbars

? In meinem Browser ist plötzlich eine Toolbar installiert, die ich gar nicht haben will und ich sehe Werbung, die ich nicht sehen will. Geht das wieder weg?

! Wenn Ihnen Werbung nicht nur auf Websites begegnet, sondern auch als Pop-up-Fenster innerhalb des Browser-Fensters, haben Sie sich „Adware“ eingefangen. Das sind kleine Programme, die oft zusammen mit Freeware installiert werden. Verbreitet sind vor allem Toolbars, die im Browser die Standardsuchmaschine verändern und eine eigene Suchleiste installieren. Einer der bekanntesten Vertreter ist die Ask.com-Suchleiste, die sich bei jedem Java-Update installieren möchte.

Die Programme lassen sich über die Software-Verwaltung von Windows deinstallieren. Erschwert wird das allerdings durch die unterschiedlichen Programmnamen. Bekannte Vertreter sind etwa mystartsearch, Smartbar und Oursurfing. Wenn Sie wissen, wann die unerwünschte Toolbar auftauchte, sortieren Sie die Programme nach Datum. Eine Internetsuche verrät schnell, ob es sich bei der Software um Adware handelt.

Automatisch macht sich **AdwCleaner** auf die Suche nach unerwünschter Software. Das kostenlose Tool entfernt Adware, Toolbars sowie gefährliche Software, welche die Browser-Einstellungen manipulieren. Das Tool durchsucht Ordner, auch die der Browser. Die Funde listet AdwCleaner auf; der Nutzer entscheidet per Häkchen, welche Software weg kann. Unerwünschte Erweiterungen lassen sich in den Browsern bequem über deren Plug-in-Verwaltung abstellen und deinstallieren.

c't AdwCleaner: ct.de/yevp

Thunderbird entmüllen

? Ich betreibe den Mail-Client Thunderbird in der jeweils neuesten Version unter Windows auf mehreren Rechnern mit identischen Einstellungen. Auf einem der Rechner aber dauert das erste Löschen (oder Verschieben) einer Mail direkt nach dem Booten 10 bis 20 Sekunden, selbst beim Mail-Schreiben hängt der Cursor hinterher.

! Moderne Versionen von Thunderbird können auf verschiedene Art „zumüllen“, wenn man zu viele Optionen aktiviert, die lokalen Speicher belegen. Selbst wenn man die Indizierung für die globale Suche gleich nach der Installation deaktiviert, kann ein zu großer Cache oder ein zu großzügiges Quantum Mails für den Offline-Betrieb solche Effekte erzeugen. Gerade beim Cache sollte man annehmen, dass er das System beschleunigt – er darf aber nicht zu groß werden.

Es lohnt sich auf jeden Fall, den lokalen Speicheranteil von Thunderbird unterhalb von einem Gigabyte zu halten. Dazu sollten Sie im Verzeichnis %AppData%\Thunderbird\Profiles über Eigenschaften den Füllstand des Ordners Profiles abfragen. Geben Sie den Pfad als Ganzes ein, denn AppData ist ein verstecktes Verzeichnis, das Windows üblicherweise nicht anzeigt. Wenn sich in den Ordnern unterhalb von Profiles mehr als 2 GByte angesammelt haben, sollten Sie die genannten Optionen in Thunderbird überprüfen und gegebenenfalls zurücknehmen.

Wir haben hier schon Inbox-Ordner mit 15 GByte Inhalt vorgefunden – die sollte man einfach mal leeren. Das ist bei IMAP-Konten ungefährlich, denn Thunderbird holt sich alles, was er wirklich braucht, wieder vom Server. Die eigentlich dafür vorgesehene Option „Cache jetzt leeren“ funktioniert nach unserer Erfahrung nicht immer, weshalb man die Inbox meist von Hand leeren muss. Die Inbox (pro IMAP-Server gibt es einen eigenen Ordner) finden Sie in einem Ordner mit einem Namen nach dem Schema xxx.default\ImapMail\imap.meinserver.de\Inbox unterhalb von Profile. xxx müssen Sie durch den Zufalls-Code ersetzen, den Thunderbird zur Benennung des Default-Ordners erzeugt.

Mail-Server-Wechsel

? Mein Mail-Programm kann plötzlich weder Nachrichten zum Provider schicken noch von dort welche abholen. An den Einstellungen habe ich aber nichts geändert.

! Lobenswerterweise gehen mehr und mehr Mail-Dienste dazu über, ausschließlich transportverschlüsselt mit den Clients zu kommunizieren. Beispielsweise haben die Deutsche Telekom und United Internet (1&1, Web.de, GMX) ihre Server im April 2014 entsprechend umkonfiguriert – die Kunden mussten in Ihren Mail-Programmen manuell nachjustieren, um die Dienste weiter nutzen zu können. Eventuell liegt eine solche Umstellung auch bei Ihnen vor. Um das zu überprüfen, stellen Sie in ihrem Mail-Programm auf SSL-Verschlüsselung um, indem Sie die dafür vorgesehenen TCP-Ports nutzen (POP3: 995, IMAP: 993, SMTP: 465). In der Tabelle haben wir für die hierzulande meistgenutzten Mail-Services alle aktuellen Host-Namen und Ports zusammengefasst.

PST-Datei kaputt

? Zur Bearbeitung meiner Mails benutze ich Microsoft Outlook. Seit einigen Tagen lässt sich das Programm oft nicht mehr starten. Stattdessen erscheint dann „Der markierte Ordner kann nicht angezeigt werden“ und der Hinweis, dass in Outlook.pst Fehler ermittelt worden seien. Was kann ich tun?

! Wenn Outlook an einen IMAP-Server statt einen Exchange-Server angebunden ist, speichert es seine Daten in PST-Dateien, auch „persönliche Ordner“ genannt. Diese Dateien sind berüchtigt dafür, gelegentlich inkonsistent und damit für Outlook unbrauchbar zu werden. Das Problem betrifft sämtliche Programmversionen bis Outlook 2013. Aus diesem Grund liefert Microsoft das passende Reparatur-Werkzeug gleich mit – allerdings etwas versteckt.

Das Tool heißt scanpst.exe (im Ordner (\Programme\Microsoft Office\OFFICEXX) und muss manuell gestartet werden. Achtung: Outlook darf dabei nicht geöffnet sein. Nun geben Sie den Standort der PST-Datei an, der von Version zu Version verschieden ist. Wie Sie die Datei finden können, beschreibt Microsoft ausführlich in diesem Knowledgebase-Eintrag: support.microsoft.com/de-de/kb/291636/de. scanpst.exe überprüft und repariert nun automatisch die PST-Datei. Falls Sie Probleme mit OST-Dateien (Outlook-Offlinedatendatei) haben, in denen Outlook Exchange-Daten ablegt, können Sie ebenfalls scanpst.exe zur Reparatur nutzen.

(dbe@ct.de)

Server-Daten von Mail-Services (Stand: Juni 2015)

Mail-Service	POP3-Host / Port	IMAP-Host / Port	SMTP-Host / Port
1&1	pop.1und1.de / 995 (SSL)	imap.1und1.de / 993 (SSL)	smtp.1und1.de / 587 (STARTTLS)
AOL	pop.aol.com / 110	imap.de.aol.com / 993 (SSL)	smtp.de.aol.com / 587
freenet	mx.freenet.de / 995 (SSL)	mx.freenet.de / 993 (SSL)	mx.freenet.de / 587 (STARTTLS)
GMX	pop.gmx.net / 995 (SSL)	imap.gmx.net / 993 (SSL)	mail.gmx.net / 465 (SSL)
Google Mail	pop.gmail.com / 995 (SSL)	imap.gmail.com / 993 (SSL)	smtp.gmail.com /465 (SSL)
Outlook.com	pop-mail.outlook.com / 995 (SSL)	imap-mail.outlook.com / 993 (SSL)	smtp-mail.outlook.com / 587 (STARTTLS)
T-Online	securepop.t-online.de / 995 (SSL)	secureimap.t-online.de / 993 (SSL)	securesmtp.t-online.de / 465 (SSL)
Web.de	pop3.web.de / 995 (SSL)	imap.web.de / 993 (SSL)	smtp.web.de / 587 (STARTTLS)
Yahoo Mail	pop.mail.yahoo.com / 995 (SSL)	imap.mail.yahoo.com / 993 (SSL)	smtp.mail.yahoo.com / 465 (SSL)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Lutz Labs

Transport-versicherung

Robuste externe Festplatten

Zum Transport großer Datenmengen ist eine externe 2,5-Zoll-Festplatte immer noch eine gute Wahl; etwa um bei Freunden gemeinsam einen Film zu schauen. Gut, wenn eine solche Festplatte auch einen kleinen Sturz übersteht.

Externe Festplatten sterben leicht einen frühen Tod: Sie fallen vom Tisch, aus der Tasche oder landen in einer Pfütze. Viele Hersteller verkaufen deshalb besonders widerstandsfähige Modelle für unterwegs. Spezielle Gehäuse schützen die Platten mit Gummipuffern und weicher Aufhängung, einige sind sogar wasserdicht.

Zum Test fanden sich in der Redaktion acht robuste externe 2,5-Zoll-Festplatten ein: Das Adata DashDrive Durable ist zwar schon etwas älter, aber stoßgeschützt und wasserdicht, genauso wie die Certon dataRock. Einen Regenschauer sollten LaCie Rugged RAID, G-Technology G-Drive ev ACT und Sony PSZ-HB1T überstehen. Außerdem dabei sind die stoßgeschützten Modelle, Silicon Power Armor A15 und Transcend StoreJet 25H3. Von Fantec stammt das stoßgeschützte Festplattengehäuse AluProU3-6G, das wir selbst mit einer Festplatte bestückt haben.

2,5-Zoll-Festplatten eignen sich zum Datentransport besser als die großen 3,5-Zoll-Modelle: Sie sind kleiner, leichter und benötigen keine externe Energieversorgung – USB 3.0 liefert genügend Leistung. Zudem sind sie laut Spezifikation deutlich schockfester als die 3,5-Zoll-Modelle. Im ausgeschalteten Zustand ist die Schockfestigkeit bis zu dreimal, im laufenden Betrieb bis zu fünfmal so hoch.

Bei der Kapazität stehen die 2,5-Zoll-Festplatten hinten an: Maximal 3 TByte passen in die kleinen Gehäuse, und derzeit bietet lediglich Toshiba eine solche Festplatte an – allerdings in einem 15 Millimeter dicken Gehäuse. So stecken in unseren Testmodellen Festplatten mit maximal 2 TByte, LaCie baut sogar zwei davon ein.

Bewährte Technik

Die Festplatten in den meisten externen Gehäusen drehen mit 5400 Umdrehungen pro Minute, lediglich die HGST Travelstar 7K1000 im G-Drive läuft mit 7200 und verspricht dadurch eine höhere Geschwindigkeit. Solche schnellen Festplatten haben zwar auch einen höheren Anlaufstrom, Probleme hatten wir damit im Test jedoch nicht.

In vielen Gehäusen stecken Festplatten aus der ehemaligen Festplattenproduktion von Samsung, die Seagate vor einigen Jahren übernommen hat. Selbst die Seagate-Tochter LaCie verbaut im Rugged RAID Samsung-Platten. Da die Gehäuse-Hersteller jedoch die Platten nach Verfügbarkeit einkaufen, kann man leider nicht davon ausgehen, dass die hier getesteten Kombinationen auch im nächsten Jahr noch im Angebot sind. In allen Gehäusen stecken „normale“ SATA-Platten, keine mit eigenem USB-Interface, wie sie unter anderem WD im Angebot hat. Das hat den Vorteil, dass man im Falle eines Gehäusedefektes die Platte einfach an einem SATA-Port oder in einem anderen Gehäuse weiterbetreiben kann.

USB 3.0 hat sich als Standard für schnelle Transfers zwar mittlerweile durchgesetzt, aber in der Mac-Welt hat Thunderbolt immer

© Copyright by Heise Medien

noch seine Berechtigung. Das Rugged RAID und das PSZ-HB1T haben eine Thunderbolt-Buchse, für das G-Drive gibt es optional ein Thunderbolt-Gehäuse.

Messwerte

Schnell sind unsere Testmuster alle: Beim Lesen und Schreiben großer Dateien schaffen alle Gehäuse mindestens 100 MByte/s, beim Lesen erreichte das G-Drive ev ACT mit seiner schnellen Festplatte sogar 136 MByte/s. Noch schneller war mit rund 250 MByte/s das Rugged RAID – aber nur im RAID-0-Modus, der nicht empfehlenswert ist: Beim Ausfall nur eines Laufwerks sind alle Daten futsch.

Diese beiden Modelle erwärmten sich auch am stärksten, knapp 50 °C haben wir nach einer Stunde Dauerbetrieb gemessen. Bei der Leistungsaufnahme schnitten G-Drive ev ACT und Rugged RAID ebenfalls am schlechtesten ab.

Die meisten 2,5-Zoll-Festplatten sind recht leise und die stoßfesten Gehäuse dämpfen den Geräuschpegel noch einmal etwas – von Lärm kann man hier kaum mehr reden. Lediglich das Rugged RAID mit seinen zwei Festplatten lag bei Benutzung knapp oberhalb unserer Messgrenze von 0,1 Sone.

Software-Beigaben

Adata und Silicon Power legen einfache Backup-Programme auf ihren Servern zum Download bereit, diese scheinen jedoch seit einigen Jahren nicht mehr gepflegt zu werden. Sony legt der PSZ-HB1T Software zur Verwaltung der Platte bei.

Nützlichere Anwendungen kommen von LaCie und Transcend – man sollte jedoch bei jeder Anwendung überlegen, ob sie überhaupt benötigt wird. Lacie legt die Backup-Software Genie Timeline 2012 zwar nur in einer eingeschränkten Version dazu, dennoch ist sie für alltägliche Backup-Aufgaben gut geeignet. Zur Verschlüsselung der Daten mit AES-256 stellt LaCie das Programm Private-Public bereit, der LaCie-Desktop-Manager überwacht die Festplatte und gibt bei Problemen per E-Mail Alarm.

Die Software-Ausstattung des Transcend StoreJet besteht aus einem Formatierungs-Utility, dem Datenrettungsprogramm RecoveRx sowie Transcend Elite. Damit richtet man regelmäßige Backups ein, verschlüsselt Dateien oder synchronisiert Daten an verschiedenen Speicherorten. Ein Backup lässt sich auch über den Backup-Taster auf der Festplatte anstoßen.

Adata DashDrive Durable HD710

Das DashDrive Durable HD710 ist zwar bereits seit drei Jahren auf dem Markt, aber eines der am besten gegen Wasser geschützten Modelle in diesem Test. Der USB-Anschluss wird von einer Gummiklappe verdeckt, die man mit etwas Kraft hereindrücken muss. Praktisch: Das USB-Kabel lässt sich um das Gehäuse herumwickeln.

Einen Sturz vom Schreibtisch auf den Boden überstand das DashDrive unbeschadet, ebenso ein Bad in Brunnen des Verlagsgebäudes (das Video finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels).

Certon dataRock

Das Gehäuse von Certon ist zum Mitnehmen schon etwas zu groß, einige Kollegen hielten es für eine Butterbrotdose. Die Höhe benötigt Certon für die dicken Gelpuffer, die die Festplatte auch bei einem Sturz aus sieben Meter Höhe vor Schäden bewahren sollen. Das Gehäuse ist nicht verschraubt, sondern ultraschallverschweißt und damit staub- und wasserdicht – das Foto unten rechts des Artikels zeigt ein zweites Gehäuse, das uns der Hersteller zusätzlich zur Verfügung stellte.

Das Gehäuse hielt das Wasser beim Bad im Heise-Brunnen ab und auch Stürze von der Schreibtischkante überstand die Platte klaglos. Das Gehäuse machte einen so stabilen Eindruck, dass wir es mit einem 6 Tonnen schweren Bagger überfahren haben. Dabei brach es allerdings, die Festplatte gab anschließend nur noch klagende Geräusche von sich und meldete sich nicht mehr am System an.

Fantec AluProU3-6G

Fantec bietet sein AluProU3-6G nicht nur als Paket mit Festplatten verschiedener Größen an, meistens Samsung Spinpoint, sondern auch als Leergehäuse. Es ist mit rund 20 Euro kaum teurer als einfache USB-Gehäuse ohne Stoßschutz. Die eigentliche Alu-Hülle ist relativ stabil, der Stoßschutz besteht jedoch nur aus einem Gummipuffer. Das Überfahren mit einem Auto dürfte das Gehäuse nicht überleben, einen Sturz vom Schreibtisch überstand die Festplatte im Test.

Statt einer Festplatte kann man auch eine maximal 9,5 Millimeter hohe SSD in das Gehäuse einbauen. Bestückt mit einer Sandisk X300s erreichte das Gehäuse beim Lesen mehr als 430 MByte/s und beim Schreiben 390 MByte/s, das ist nahe an der Grenze für USB-3.0-Speicher. Da Fantec uns kein Gehäuse mit Festplatte zur Verfügung stellen konnte, können wir keine Messwerte für Leistungsaufnahme, maximale Temperatur und Datenübertragungsraten angeben – diese variieren je nach verbauter Festplatte oder SSD.

G-Technology G-Drive ev ACT

Das G-Drive ev ACT ist ebenfalls recht groß, aber aus einem anderen Grund: Im Inneren verbirgt sich ein zweites Gehäuse. Das hat nicht nur eine USB-Buchse – ein zusätzliches USB-Kabel liegt im Karton –, sondern auch SATA-Anschlüsse, sodass man es auch direkt an einen SATA-Port anschließen kann. Das äußere Gehäuse ist auch mit Thunderbolt-Anschluss lieferbar.

Das Gehäuse soll nach Herstellerangaben die interne Platte 30 Sekunden lang bei einem Wasserbad in 30 Zentimeter Tiefe schützen. Dies und den Falltest überstand die Festplatte.

Die Gummipuffer im Certon-Gehäuse sollen die Festplatte bei Stürzen aus bis zu sieben Metern Höhe schützen.

Das G-Drive ev ACT besteht aus zwei Gehäusen. Beide haben einen USB-SATA-Wandler.

© Copyright by Heise Medien

LaCie Rugged RAID

LaCie hat einige robuste Gehäuse im Angebot, das neue Rugged RAID ist ein Sonderfall: Es enthält nicht nur eine, sondern gleich zwei 2,5-Zoll-Festplatten mit jeweils zwei TByte. Zur Wahl stehen RAID 0 mit der Kapazität beider Festplatten und RAID 1 mit nur zwei TByte, aber Ausfallsicherheit. Im Auslieferungszustand ist ein RAID 0 eingerichtet, damit liefert die Rugged RAID bis zu 250 MByte/s beim Lesen und Schreiben. Zur Änderung des RAID-Levels braucht man eine Büroklammer. Für mehr Datensicherheit empfehlen wir die Änderung auf RAID 1 – dabei gehen sämtliche Daten verloren.

Das auffällige Gehäuse soll einen Sturz aus 1,5 Metern überstehen und dem Druck von 1000 Kilogramm widerstehen. Bei einem Druck von circa 1500 Kilogramm – einem Rad eines Baggers – gab das Gehäuse deutliche Knackser von sich, die Anschlussplatine war danach etwas verbogen. Die Elektronik hat die Tortur jedoch überstanden.

Da USB selbst in der Version 3.0 nicht ausreichend Leistung zum Betrieb von zwei Festplatten zur Verfügung stellt, muss man die Rugged RAID mit einem Netzteil versorgen. Das entfällt beim Anschluss per Thunderbolt. Beim ersten Anstecken an den PC meldete sich die Festplatte als CD-ROM, die lediglich den LaCie Setup Assistant enthält. Damit formatiert man die Festplatte mit zwei Partitionen – eine maximal 32 GByte große FAT32-Partition zum Datenaustausch zwischen OS X und Windows und eine große Partition mit NTFS oder HFS+, je nach verwendetem Betriebssystem.

Mit dem Bagger überfahren: Rugged RAID und dataRock mussten sich härteren Prüfungen stellen als die Konkurrenten.

Silicon Power Armor A15

Das Gehäuse der Silicon Power Armor A15 ist lediglich von einer nur rund 2 Millimeter dünnen Gummihülle geschützt, auch die Ecken sind nicht verstärkt. Zudem ist die Anschlussseite ungeschützt – fällt das Gerät darauf, dürfte das Plastik zu Bruch gehen. Auf das Überfahren mit einem Auto haben wir verzichtet, da das Gehäuse sich schon mit den Fingern so weit eindrücken ließ, dass wir die Festplatte fühlen konnten. Den Sturztest auf die gummigeschützte Seite hingegen überstand die Festplatte anstandslos.

Sony Portable Storage PSZ-HB1T

Die PSZ-HB1T stammt nicht aus der Consumer-Sparte von Sony, sondern aus dem Geschäftsbereich für Profis. Sony positioniert sie vor allem als Backup-Lösung für professinelle

Robuste externe Festplatten

Hersteller	Adata	certon	Fantec	G-Technology
Typ	DashDrive Durable HD710	dataRock	AluProU3-6G	G-Drive ev ACT
Bezeichnung	AHD710-1TU3-CBL	520278	2203	0G04102/GDEVRAWEA10001BDB
Kapazität	1 TByte	1 TByte	Leergehäuse	1 TByte
verbaute Festplatte	Toshiba MQ01ABD100	Samsung Spinpoint M8, ST1000LM024	–	HGST Travelstar 7K1000, HTS721010A9E630
Drehzahl	5400 min^{-1}	5400 min^{-1}	–	7200 min^{-1}
Cache	8 MByte	16 MByte	–	32 MByte
Dateisystem im Auslieferungszustand	NTFS	exFAT	–	HFS+
USB / UASP	3.0 / –	3.0 / –	3.0 / ✓	3.0 / ✓
Tunderbolt	–	–	–	–
SMART-Werte auslesbar	✓	✓	✓	✓
Schreibschutzschalter	–	–	–	–
Software[1]	HDDtoGo	–	–	–
Backup-Knopf	–	–	–	–
Schutzklassen[1]	IPX7, MIL-STD-810G	IP67	–	–
max. Fallhöhe	k. A.	7 Meter	k. A.	1,5 Meter
Abmessungen	131 mm × 98 mm × 22 mm	156 mm × 113 mm × 46 mm	124 mm × 86 mm × 16 mm	165 mm × 107 mm × 31 mm
Gewicht mit USB-Kabel	261 g	530 g	155 g[3]	410 g
Länge USB-Kabel	30 cm	25 cm (fest)	80 cm	16 cm (fest), 60
Garantie	3 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	3 Jahre
Preis	85 €	180 €	20 €	130 €
andere Kapazitäten	500 GByte (65 €), 2 TByte (130 €)	2 TByte(250 €)	500 GByte (65 €)1 TByte(85 €)	500 GByte (95 €)

[1] 2,4 Meter in zusätzlicher Schutzhülle [2] Herstellerangaben [3] ohne Festplatte [4] Netzteil 116 g ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Robuste externe Festplatten – Benchmarks

	Leistungsaufnahme idle / schreiben / lesen [Watt] ◀besser	Festplattentemperatur[1] [°C] ◀besser	USB-Geschwindigkeit[2] lesen [MByte/s] besser▶	USB-Geschwindigkeit[2] schreiben [MByte/s] besser▶
Adata DashDrive Durable HD710	1,1/2,1/2,3	43	108	108
Certon dataRock	1,6/2,6/2,9	44	112	116
G-Technology G-Drive ev ACT	2,3/4,0/4,0	50	136	110
LaCie Rugged RAID	4,2/8,2/8,3	49	109/245[3]	122/248[3]
Silicon Power Armor A15	1,2/2,1/2,4	42	112	111
Sony PSZ-HB1T	1,3/2,4/2,8	40	111	111
Transcend Storejet 25M3	1,7/2,3/2,6	37	107	106

[1] nach 60 Minuten Volllast, gemessen per SMART [2] gemessen mit IOmeter [3] RAID 1/ RAID 0

Anwender. Das Gehäuse ist staub- und spritzwassergeschützt, USB- und Thunderbolt-Anschlüsse sind mit Klappen verschließbar und eine gummiartige Ummantelung soll die Festplatte bei Stürzen aus bis zu zwei Meter Höhe schützen. Zwischen Ummantelung und Gehäuse könnte das Wasser sich im Falle eines Bades jedoch einen Weg bahnen. Im Karton liegt zudem eine durchsichtige Plastik-Schutzhülle, in der man Platte und Kabel transportieren kann. Damit soll sie sogar einen Sturz aus 2,4 Meter Höhe überstehen. Der Sturz vom 80 Zentimeter hohen Schreibtisch machte der PSZ-HB1T auch ohne zusätzliche Schutzhülle nichts aus.

Transcend StoreJet 25H3

Im Programm von Transcend befindet sich neben unserem Testmuster StoreJet 25H3 auch ein Modell namens 25M3. Dieses ist wie die Armor A15 auf der Anschlussseite nicht gegen Stürze geschützt, daher haben wir das rundum geschützte StoreJet 25H3 in diesen Test aufgenommen. Den Falltest vom Schreibtisch überlebte das StoreJet unbeschadet.

Fazit

Die Software-Beigaben sind, abgesehen von LaCies Genie Timeline 2012 und Transcends Elite, kaum brauchbar. Bei den Übertragungsleistungen sticht das G-Drive ev ACT etwas heraus, noch schneller ist das Rugged RAID – allerdings nur im RAID-0-Modus.

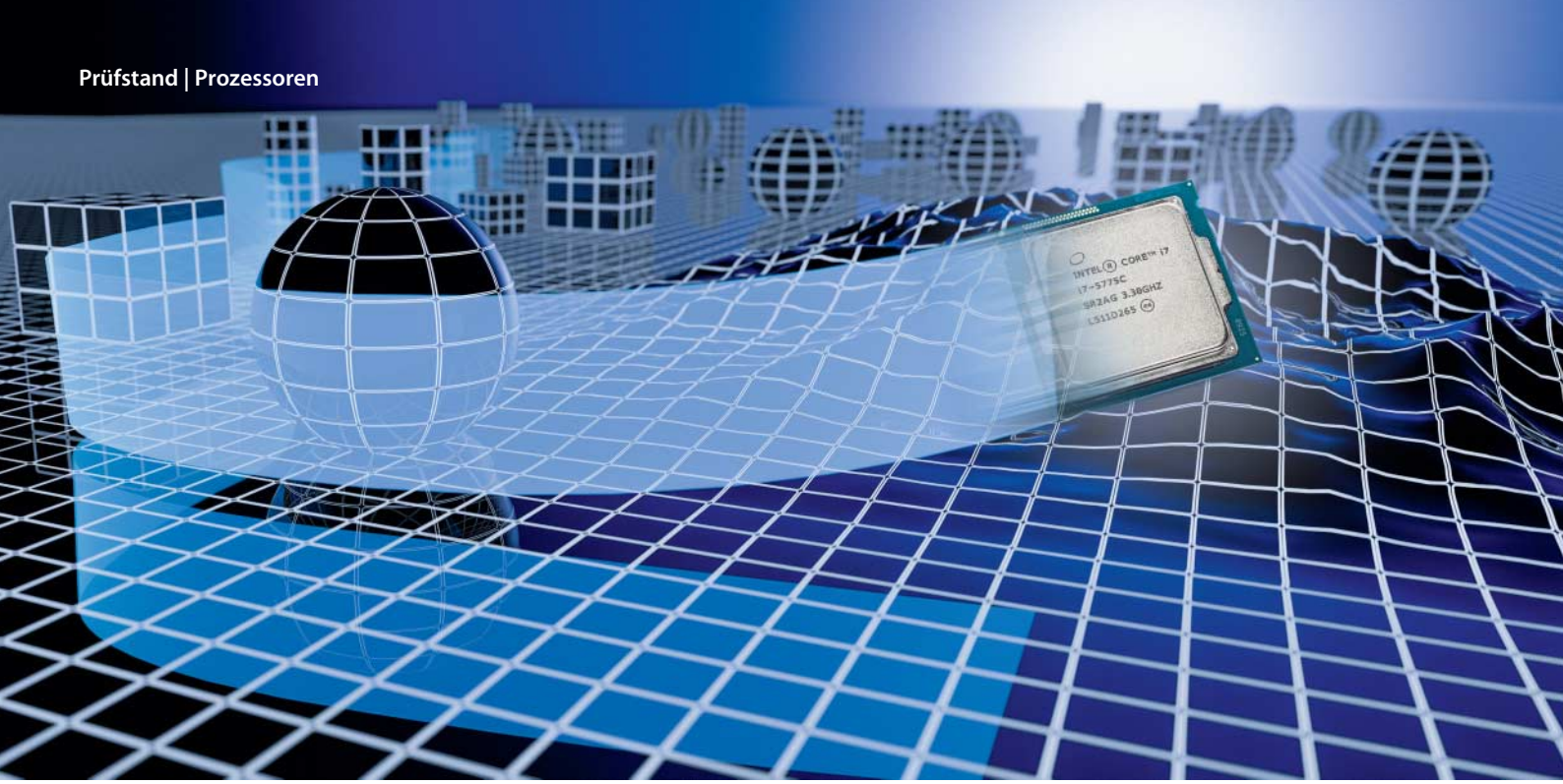
Der Aufpreis für die robusten Gehäuse fällt unterschiedlich aus, in der Tendenz aber schützen die teureren Gehäuse besser. Das Überfahren durch einen Bagger dürfte im normalen Alltag zwar kaum vorkommen, ein Sturz vom Schreibtisch jedoch schon. Den haben alle Kandidaten überstanden, repräsentativ sind unsere Falltests jedoch nicht.

Wer auf Nummer sicher gehen will, kommt an der Rugged RAID kaum vorbei. Sie ist sehr robust und mit der Sicherung durch eine zusätzliche Platte im RAID 1 sogar gegen andere Hardware-Schäden gefeit. Die dataRock hält ebenfalls viel aus und ist wasserdicht. Einen ordentlichen Sturzschutz versprechen DashDrive Durable, G-Drive ev ACT, StoreJet 25H3 und PSZ-HB1T. DashDrive Durable, G-Drive ev ACT und PSZ-HB1T sind zudem wassergeschützt. Und selbst die dünnen Gummipuffer von Armor A15 und AluProU3-6G schützten die empfindlichen Festplatten bei einem Sturz vom Schreibtisch. (ll@ct.de)

c't Stresstests im Video: ct.de/yxp7

	LaCie	Silicon Power	Sony	Transcend
	Rugged RAID	Armor A15	Portable Storage	Storejet 25H3
	9000601	SP010TBPHDA60S3K	PSZ-HB1T	TS2TSJ25H3B
	4 TByte	500 GByte	1 TByte	2 TByte
	2 × Samsung Spinpoint M9T, ST2000LM003	Toshiba MQ01ABD050	Samsung Spinpoint M8, ST1000LM024	WD Green, WD20NPVX
	5400 min^{-1}	5400 min^{-1}	5400 min^{-1}	5200 min^{-1}
	32 MByte	8 MByte	16 MByte	8 MByte
	NTFS/FAT32	FAT32	exFAT	NTFS
	3.0 / ✓	3.0 / –	3.0 / ✓	3.0
	✓	–	✓	–
	✓	✓	✓	✓
	–	–	–	–
	Setup Assistant, Private-Public, Genie Timeline 2012	SP Widget	Portable Storage Formatter, Memory Media Utility	StoreJet Toolbox, Transcend Elite, RecoveRx
	–	✓	–	✓
	IP54	MIL-STD-810G	IP54, MIL-STD-810G	MIL-STD-810F
	k. A.	1,2 Meter	2 Meter[1]	k. A.
	147 mm × 91 mm × 34 mm	135 mm × 83 mm × 18 mm	150 mm × 90 mm × 30 mm	131 mm × 81 mm × 25 mm
	567 g[4]	229 g	336 g	327 g
	40 cm	40 cm	60 cm	45 cm
	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
	453 €	60 €	200 €	105 €
	–	1 TByte (75 €), 2 TByte(125 €)	2 TByte(280 €)	500 GByte (60 €), 1 TByte (70 €)

© Copyright by Heise Medien



Martin Fischer, Christof Windeck

Mehr 3D, weniger Takt

Core-i-Prozessoren der Broadwell-Generation für Desktop-PCs

Intels neue Prozessoren Core i7-5775C und i5-5675C passen auf vorhandene Mainboards mit den Chipsätzen H97 und Z97. In den Broadwell-Chips steckt Intels stärkste Iris-Pro-Grafik, die schnell genug sein soll für Action-Spiele in Full-HD-Auflösung.

Das hat gedauert: Eigentlich wollte Intel die Core-i-Prozessoren mit der 14-Nanometer-Technik namens Broadwell schon 2014 verkaufen. Doch zuerst kam bloß der Core M für lüfterlose Edel-Notebooks wie das 12-Zoll-MacBook. Danach erschienen „U"-Broadwells für flache Notebooks. Und seit Anfang Juni kann man endlich die Prozessoren Core i7-5775C und i5-5675C kaufen: Sie passen in die LGA1150-Fassungen einiger aktueller Mainboards, folgen also auf Haswell-Prozessoren wie den Core i7-4790.

Schon beim Blick auf die Typenbezeichnung wundert sich der Prozessorkenner: Wieso steht da ein C? Die Broadwells waren ursprünglich als übertaktbare K-Typen erwartet worden und bisher hat Intel sonst nur die Buchstaben S (für sparsamere Versionen) und T (noch sparsamer) verwendet. Quad-Cores der K-Klasse für LGA1150 spezifiziert Intel mit 84 oder 88 Watt Thermal Design Power (TDP), die S-Typen mit 65 und die T-Versionen mit 35 oder 45 Watt. Für die Broadwell-C-Typen nennt Intel 65 Watt, sie sind also mit einem Haswell-S vergleichbar – und takten auch ähnlich hoch. Anders gesagt: Die Neulinge bleiben deutlich unter der Taktfrequenz der schnellsten Haswells, sollen aber weniger Strom schlucken. Außerdem besitzen sie eine viel stärkere Grafik. Das ist für Desktop-PCs eine etwas seltsame Mischung, vor allem angesichts der hohen Preise von knapp 300 Euro für den Core i5-5675C und 390 Euro für den i7-5775C.

Neuerungen

Die Broadwell-CPUs laufen auf LGA1150-Boards mit den Chipsätzen H97 oder Z97, sofern der Mainboard-Hersteller das nötige BIOS-Update liefert. Wie üblich steht man dabei vor dem Problem, dass man bei Boards mit älterem BIOS eine Haswell-CPU braucht, um das Update einspielen zu können.

Beim Asus Z97-A sollte das BIOS 2401 eigentlich Broadwell-tauglich sein, aber die Grafik war damit nicht nutzbar. Erst mit einem nachgeschobenen Update-Programm für Windows ließ sich das neue BIOS so einspielen, dass unsere Test-CPU funktionierte. Auf dem MSI H97M-G43 lief der Broadwell-Chip mit dem BIOS 2.9 sofort. Wer jetzt ein H97- oder Z97-Board kauft und Broadwell einsetzen will, muss auf ein aktuelles BIOS achten.

Für All-in-One-PCs fertigt Intel R-Versionen der Broadwell-Chips mit Iris Pro 6200 zum Auflöten, etwa den Core i7-5775R. Die Mobilprozessoren tragen den Codenamen Broadwell-H und sind mit 47 Watt TDP spezifiziert.

Auf der CPU-Seite liegt der größte Unterschied zwischen Haswell und Broadwell bei der Fertigungstechnik, nämlich 14- statt 22-Nanometer-Strukturierung. Es handelt sich im Intel-Jargon also um einen „Tick" mit nur kleinen Verbesserungen an der Mikroarchitektur. Immerhin soll ein Broadwell-Kern einige Berechnungen deutlich schneller verarbeiten als ein Haswell, etwa bestimmte Divisions- und Multiplikationsaufgaben. Der Scheduler und der Translation Look-Aside Buffer (TLB) des L2-Cache wurden optimiert. Die CPU-Kerne können außerdem den zusätzlichen eDRAM-Chip, der vor allem die GPU beschleunigen soll, wie einen L4-Cache nutzen. Den L3-Cache hat Intel im Vergleich zu Haswell bei einigen Broadwells wiederum verkleinert.

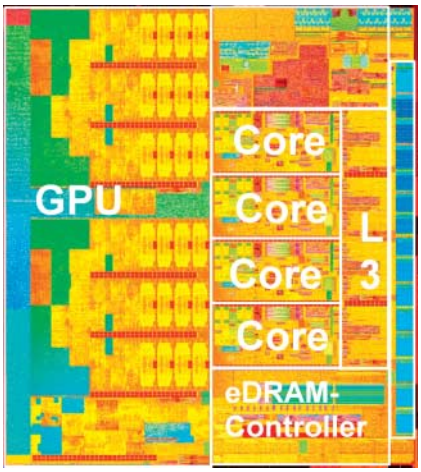
Einige bei der Kryptografie häufig verwendete Befehle wurden beschleunigt und Intel hat ADCX und ADOX zur Integer-Addition mit beliebiger Genauigkeit hinzugefügt. Schließlich sollen bei Broadwell auch die Transactional Synchronization Extensions (TSX) funktionieren, die aber eher für Server von Bedeutung sind.

Beim flüchtigen Blick auf die Datenblätter erwartet man vom Core i7-5775C mit Broadwell-Technik deutlich weniger Rechenleistung als vom Core i7-

© Copyright by Heise Medien

4790K (Haswell): Erstens liegen die Taktfrequenzen des Neulings nominell und im Turbo-Modus um 16 Prozent niedriger, zweitens ist der L3-Cache kleiner. Doch Intels Optimierungen an der Mikroarchitektur greifen: So schafft es der Core i7-5775C im direkten Vergleich mit dem Core i7-4790K, den Taktfrequenz-Nachteil etwa zur Hälfte auszugleichen. Und bei reiner CPU-Last braucht das Testsystem mit Broadwell bloß 98 Watt, mit dem Haswell-Renner aber 179 Watt: Der Broadwell rechnet also viel effizienter.

Die mobilen und R-Versionen des Broadwell-C besitzen keine Blechdeckel, hier sieht man das kleinere eDRAM-Die.



Etwa die Hälfte der Die-Fläche eines Broadwell-C belegt die CPU, dazu kommt noch der aufwendige eDRAM-Controller.

Spielernatur

Die Broadwell-C-Chips sind die ersten mit der „dicksten" Intel-GPU, die in wechselbare CPU-Fassungen passen. Bisher gab es die Iris Pro nur bei Mobilprozessoren zum Einlöten und den erwähnten „R"-Typen für All-in-One-PCs. Eine Iris-Pro-GPU hat nicht nur mehr als doppelt so viele Shader-Kerne wie Intels normale „HD Graphics", nämlich 48 statt 20, sondern profitiert auch vom erwähnten Embedded DRAM mit 128 MByte Kapazität. Die größten GPU-Varianten nennt Intel GT3 (ohne eDRAM) und GT3e (mit eDRAM).

Die Shader-Kerne, auch Execution Units (EUs) genannt, gehören bei der Iris Pro 6200 zu Intels achter GPU-Generation (Gen 8), die Haswell-GPUs ordnet Intel der Generation 7 zu. Die Gen-8-GPU bringt neue Funktionen, sie soll etwa „DirectX12-ready" sein – ohne dass Intel ganz genau erklärt, was das bedeutet.

Deutlich verbessert haben will Intel die Tauglichkeit der GPU für allgemeine Berechnungen, die man mit den Compute Shaders von DirectX 12 oder auch mit OpenCL 1.2 und jetzt 2.0 ausschöpfen kann. Weiterhin unterstützt wird Intels Media SDK, aber auch OpenGL 4.3, Microsoft C++ AMP und Google Renderscript. Jede Execution Unit (EU) der Intel-GPU verarbeitet im optimalen Fall pro Taktschritt 16 Gleitkommabefehle einfacher Genauigkeit (16 Flops). Bei 1,1 GHz liefern die 48 EUs in der Spitze 845 GFlops.

Intels HD-Grafik enthält außerdem Hardware-Beschleuniger zum Kodieren und Dekodieren von Videos. Schaltet man diese Einheiten hintereinander, arbeiten sie wie ein Transcoder, lassen sich also zum schnellen Umwandeln von Videos in verschiedene Formate oder Auflösungen nutzen. Das nennt Intel Quick Sync Video. Die Broadwell-GPU enthält keinen HEVC-Decoder, in unseren Versuchen mit mehreren HEVC-/H.265-Videos ruckelten diese leicht, trotzt relativ geringer CPU-Last. H.264-Videos mit 4K-Auflösung laufen prima.

Im Vergleich zur HD-4600-GPU der Haswell-Prozessoren rendert die Iris Pro 6200 doppelt so schnell. Sie gehört zu den stärksten integrierten GPUs überhaupt und überholt im 3DMark Firestrike sogar knapp den neuen AMD-Kombiprozessor A10-7870K mit der 512-Shader-GPU Radeon R7 (1721 vs. 1621 Punkte). Trotzdem werden sich PC-Spieler nicht mit der Grafikleistung zufrieden geben. Denn sofern man ruckelfrei spielen möchte, lässt sich in aktuellen DirectX-11-Spielen höchstens die mittlere oder manchmal gar nur niedrige Detailstufe einstellen, auf Kantenglättung muss man oft verzichten. Dabei schluckt die Iris Pro 6200 unter Volllast ordentlich Strom: Im Furmark-Test und mit gleichzeitiger CPU-Last nahm das Testsystem 170 Watt Leistung auf. Das überrascht angesichts der Spezifikation mit 65 Watt TDP – und mit dem Asus Z97-A waren es auch bloß 94 Watt. Doch damit war der Broadwell dann auch um 7 bis 20 Prozent langsamer.

Core i7-5775C und i5-5675C passen auf vorhandene LGA1150-Mainboards – aber das BIOS-Update muss vorher drauf!

Den neuen Rennspiel-Hit Dirt Rally zeigt die Iris Pro 6200 zwar in Full HD, allerdings selbst ohne Kantenglättung bei mittlerer Grafikqualität mit bloß 35 fps im Mittel. Weniger als 50 fps wirken bei Dirt Rally schwammig – das ist tödlich, wenn man die Rennboliden zentimetergenau an tiefen Abhängen vorbeimanövriert. Das Schleich-Spiel Alien Isolation lässt sich dagegen auf der Iris Pro 6200 ganz gut spielen, in den dunklen Gängen fallen die abgespeckten Grafikeffekte nicht auf. Auch das ausgezeichnete Action-Spiel Bioshock Infinite funktioniert bei mittlerer Detailstufe passabel und selbst GTA V ist mit der Iris Pro 6200 bei stark reduzierter Detailstufe und ohne erweiterte Effekte noch ordentlich spielbar. Allerdings muss man bei besonders anspruchsvollen Szenen damit rechnen, dass die Mindestbildrate absackt und der Bildfluss schwammig wird. Außerdem traten mit dem aktuellen Treiber ab und zu Bildfehler auf.

Um sich an die optimalen Grafikeinstellungen für die Iris Pro 6200 heranzutasten, setzt man in Spielen die globalen Grafikeinstellungen auf mittel. Falls es

Bioshock Infinite ist in mittlerer Detailstufe mit gut 30 fps noch spielbar. Wer ruckelfreie 60 fps haben möchte, muss auf „sehr niedrig" schalten und auf allerlei Details verzichten.

© Copyright by Heise Medien

Mit dem aktuellen Broadwell-Grafiktreiber vermiesten uns Bildfehler zeitweise den Spielspaß.

dann stockt, deaktiviert man am besten Zug um Zug Tessellation, Kantenglättung, Post-Processing-Effekte und Umgebungsbeleuchtung. Falls das noch nicht reicht, setzt man Schattenqualität, Sichtweite, Partikelqualität und Objektdichte herunter. Alternativ lässt sich gleich auf die niedrigste Bildqualität schalten, aber dann sehen Spiele aus wie verrührter Pixelbrei.

Im Tessellation-Benchmark Unigine Heaven spuckt der Intel-Prozessor erwartungsgemäß extrem niedrige Bildraten aus – Tessellation bleibt folglich den Spieler-Grafikkarten mit stärkeren GPUs und höheren Speichertransferraten vorbehalten. Schnelles RAM nutzt der Iris Pro 6200 wenig, vermutlich wegen des eDRAM: Der 3DMark Firestrike legte mit DDR3-2133 im Vergleich zu DDR3-1600 nur um 3 Prozent zu.

Im direkten Vergleich mit AMDs A10-7870K in Spielen zieht der Core i7-5775C den Kürzeren. Der Intel-Prozessor liefert zwar ähnliche Bildraten, kostet aber mehr als das Doppelte – selbst wenn man dem AMD-Prozessor teuren Übertakterspeicher gönnt, um die GPU zu beschleunigen. Dazu kommt, dass sich Spiele mit dem AMD-Prozessor bei ebenso niedrigen Bildraten flüssiger anfühlen, sofern man einen Freesync-Monitor mit adaptiver Synchronisierung nutzt. 35 fps wirken dann ebenso geschmeidig wie 60 fps auf einem normalen Display.

Der simple Vergleich des 3DMarks zeigt folglich zwar das 3D-Leistungspotenzial, nicht aber die Spieletauglichkeit der Intel-GPU in der Praxis. Dazu kommen teils nervige Grafikfehler, wie ein stellenweise auftretendes Flackern bei Bioshock Infinite, das beim Umschalten auf den Windows-Desktop sogar bestehen bleibt. Möglicherweise löst Intel das Problem mit einem Treiber-Update.

Glänzen kann Iris Pro 6200 bei OpenCL-Berechnungen. Im Luxmark, der OpenCL fürs Raytracing verschiedener 3D-Szenen nutzt, ist Iris über 40 Prozent schneller als die Radeon R7 des A10-7870K. Lässt man die CPU-Kerne noch mithelfen, vergrößert sich der Abstand auf satte 100 Prozent.

Fazit

Die Broadwell-C-Prozessoren für LGA1150-Mainboards zielen auf eine Nische: Desktop-PCs, die weder die höchste Rechenleistung benötigen noch wirklich schnelle 3D-Grafik. Dafür wirkt der Preis des Core i5-5675C und erst recht des Core i7-5775C viel zu hoch. Wer keine spieletaugliche GPU braucht, bekommt mit einem Core i7-4790 – mit oder ohne K – für 10 Prozent weniger Geld bis zu 10 Prozent mehr Rechenleistung. Und wer an seinem PC vor allem spielen will, nimmt besser einen Core i5 mit Haswell-Technik für 175 Euro und steckt die Differenz zu Broadwell in eine gescheite Grafikkarte.

Braucht man ein kompaktes System ohne Grafikkarte, das so gut wie möglich zum Spielen taugt, ist man mit dem AMD A10-7870K besser bedient: Der ist nicht bloß billiger, AMD liefert auch den besserem Grafiktreiber, der wesentlich mehr Einstellungen erlaubt – und zwar nicht nur für Spieler, sondern auch für Büroarbeiter, die mehrere Displays verwalten. Außerdem funktioniert die FreeSync-Technik derzeit nur mit Radeon-GPUs.

Anscheinend hat es Intel trotz langer Nacharbeiten nicht geschafft, den 14-nm-Broadwell so richtig auf Touren zu bringen: Obwohl die Desktop-Broadwells mehr als sechs Monate später kamen als erwartet, bleiben ihre CPU-Kerne hinter den Haswells zurück. Das soll nicht heißen, dass die Broadwell-Technik schlecht wäre – das Gegenteil ist der Fall: Die Feinarbeiten an der Mikroarchitektur und der L4-Cache zeigen Wirkung. Der Core i7-5775C taktet um 16 Prozent niedriger als der Core i7-4790K, rechnet aber bloß um 9 bis 11 Prozent langsamer, ist also deutlich effizienter. Doch diese Tugend ist bei Desktop-Prozessoren nicht so wichtig wie bei Mobilprozessoren. Im häufigsten Betriebszustand, dem Leerlauf, unterscheiden sich Haswell und Broadwell nämlich kaum. Und unter hoher Grafiklast genehmigt sich der Broadwell-C dann auch einen kräftigen Schluck aus der Stromleitung.

Besonders viele Käufer dürften Core i7-5775C und Core i5-5675C also nicht finden – außer, falls Intel ihre Preise deutlich senkt. Das ist aber unwahrscheinlich, weil Intel ganz andere Pläne hat: Schon im Herbst dürfte die sechste Core-i-Generation namens Skylake kommen. Dafür werden zwar neue Mainboards mit der Fassung LGA1151 nötig, doch die bringen auch Vorteile wie mehr PCIe-3.0-Slots, die man für schnelle PCIe-SSDs und USB 3.1 nutzen kann. (ciw@ct.de)

Intel Broadwell-C vs. Haswell

CPU	Kerne / Hyper-Th.	L3-Cache	CPU-Takt nominell/Turbo	GPU[1]	TDP	Preis
Core i7-5775C	4 / ✓	6 MByte	3,3 / 3,7 GHz	Iris Pro 6200	65 W	390 €
Core i5-5675C	4 / –	4 MByte	3,1 / 3,6 GHz	Iris Pro 6200	65 W	300 €
Zum Vergleich: Haswell-Typen						
Core i7-4790K	4 / ✓	8 MByte	4,0 / 4,4 GHz	HD 4600	88 W	350 €
Core i7-4770S	4 / ✓	8 MByte	3,1 / 3,9 GHz	HD 4600	65 W	315 €
Xeon E3-1231 v3	4 / ✓	8 MByte	3,4 / 3,8 GHz	–	80 W	260 €
Core i5-4690K	4 / –	6 MByte	3,5 / 3,9 GHz	HD 4600	88 W	245 €
Core i5-4690	4 / –	6 MByte	3,5 / 3,9 GHz	HD 4600	84 W	225 €
Core i5-4670S	4 / –	6 MByte	3,1 / 3,8 GHz	HD 4600	65 W	245 €

[1] Anzahl Shader-Kerne/Execution Units (EUs): 48 bei Iris Pro 6200, 20 bei HD 4600

Intel Core i7-5775C: Benchmarks

Prozessor	RAM	Cinebench R15 Single / Multi-Thread [Punkte] besser ▶	Linpack [GFlops] besser ▶	BAPCo SYSmark 2014 [Punkte] besser ▶	3DMark Fire Strike [Punkte] besser ▶	Dirt Rally 1080p mittl. Qual. mit / ohne 2 × MSAA [fps] besser ▶	Leistungsaufnahme Leerlauf/CPU+GPU [Watt] ◀ besser
Core i7-5775C	DDR3-1600	154/774	178	2053	1719	23/34	16/170[2]
Core i7-4790K	DDR3-1600	174/850	187	2129	848	13/17	40/156
Core i5-4690	DDR3-1600	154/563	167	1678	786	13/16	17/111
Celeron G1840	DDR3-1600	103/204	21	878	2005	39/45	30/110

[1] Celeron: Haswell, 2,8 GHz, GPU: Nvidia GeForce 740 GT, 2 GByte GDDR5 [2] Asus Z97-A: 17/94 Watt, Linpack 144 Punkte

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dieter Brors

Flotte Büro-Alternative

SoftMaker Office 2016 für Windows

Die neue Version von SoftMakers Bürosoftware bietet wenig Überraschendes, überzeugt aber durch Geschwindigkeit und noch bessere Kompatibilität zu Microsoft Office als der Vorgänger.

Das neue SoftMaker Office 2016 ist für Windows erschienen; eine Linux-Version soll noch dieses Jahr folgen. Wie schon den Vorgänger gibt es SoftMaker Office 2016 in den Varianten Standard und Professional, die sich jetzt aber etwas anders zusammensetzen. Die Standard-Version bietet wie gewohnt das Schreibprogramm TextMaker, die Tabellenkalkulation PlanMaker, die Präsentations-Software Presentations und dazu neuerdings ein von SoftMaker modifiziertes Thunderbird samt Kalender-Add-on Lightning als E-Mail-Client.

In der Professional-Variante fehlt der bisherige PIM eM Client, der von einem Drittanbieter stammt. Wer ihn aus der Vorgängerversion besitzt, kann ihn weiter benutzen und soll noch mehrere Monate Updates erhalten. Im Laufe des Sommers soll die neue Version 7 erscheinen. SoftMaker-Kunden können dann für 15 Euro beim Entwickler ein Upgrade mit einer Dreierlizenz kaufen. Die Zugaben von SoftMaker Office 2016 Professional bestehen nun aus dem Duden-Korrektor, zwei Duden-Nachschlagewerken und vier Langenscheidt-Übersetzungswörterbüchern. Rechtschreibkorrektur und Wörterbücher integrieren sich nahtlos in die Oberfläche von TextMaker.

Beim Design wagt SoftMaker keine Experimente: Die Oberflächen von TextMaker, PlanMaker und Presentations haben sich kaum geändert. Menüs und Symbolleisten ähneln denen der früheren Microsoft-Pendants ohne Ribbons. Gegenüber der Version 2012 wurden die Symbolleisten nur leicht umstrukturiert und um wenige neue Befehle ergänzt.

Während Microsoft den Speicherort für Dokumente zunehmend in die Cloud verlagert, greifen TextMaker, PlanMaker und Presentations nur auf lokale Laufwerke oder Netzwerkfreigaben zu. Cloud-Dienste sind nicht vorgesehen, lassen sich aber leicht über die sogenannten Schnellspeicherpfade einbinden. Diese nützliche Erweiterung der Datei-Dialoge dient dazu, häufig benutzte Verzeichnisse als Favoriten zu speichern, die sich dann einfach per Menü auswählen lassen. Auf diese Weise muss man sich nicht jedes Mal durch den ganzen Verzeichnisbaum hangeln. Hier muss man nur das Verzeichnis zur lokalen Kopie des Cloud-Speichers eintragen. Dann übernimmt das Windows-Tool des jeweiligen Cloud-Dienstes die Synchronisation mit Dropbox, OneDrive, Google Cloud & Co. Da TextMaker, PlanMaker und Presentations die Schnellspeicherpfade separat verwalten, muss man sie allerdings in jedem Programm einzeln anlegen.

Alle drei Programme sichern jetzt bei jedem Speichern bis zu 99 Versionen eines Dokuments, sodass man jederzeit zu einem früheren Stand zurückkehren kann, selbst wenn dieser schon länger zurückliegt. Die Anzahl der zu speichernden Versionen kann man in den Einstellungen vorgeben.

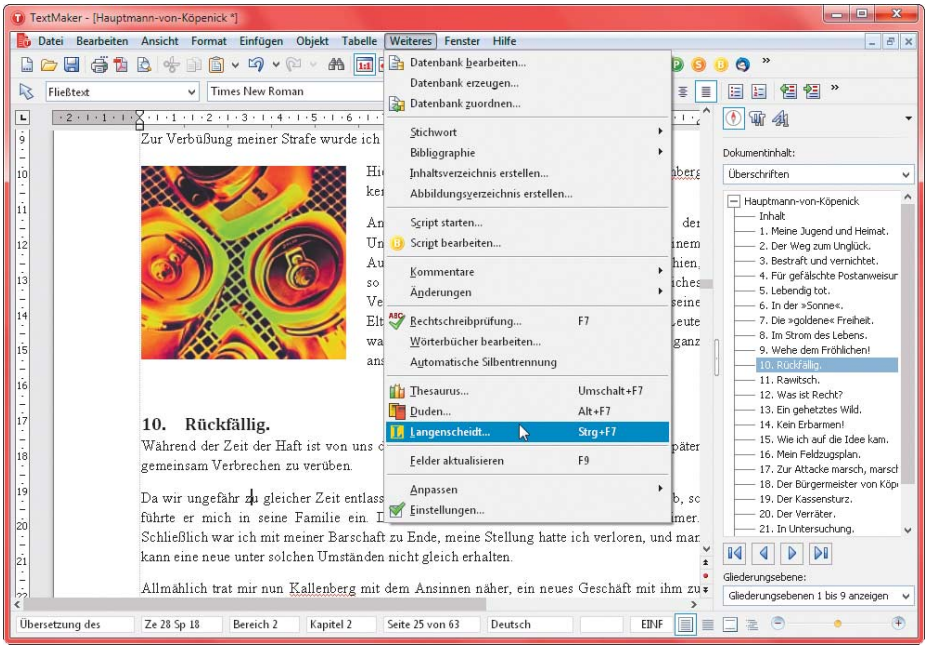
Zuverlässiger Texter

TextMaker muss den Vergleich mit Word und Writer keineswegs scheuen. Die integrierte Datenbank dient nicht nur als Adressquelle für Einzel- und Serienbriefe, sondern verwaltet auch Literaturangaben in wissenschaftlichen Texten. Eine Seitenleiste zeigt Stilvorlagen, Überschriften, Bilder und andere Objekte an; ein Doppelklick führt direkt zur jeweiligen Stelle. Dies entspricht in etwa dem Navigator von OpenOffice und LibreOffice. Die Seitenleiste von TextMaker präsentiert die Inhalte jedoch weitaus übersichtlicher, da man den Objekttyp über eine Symbolleiste auswählt. Während der Navigator alle Objekte in einem Fenster versammelt, zeigt TextMaker zum Beispiel nur Überschriften oder Bilder an.

Über DTP-ähnliche Werkzeuge lassen sich Broschüren oder Newsletter gestalten. Anders als in Word und auch Writer bleiben Bilder, Textrahmen und andere Objekte dabei fest an ihrem Platz haften. Im Word-Art-kompatiblen TextArt-Modul lassen sich effektvolle Überschriften als Blickfänger gestalten. Die neue Echtzeitvorschau erleichtert das Formatieren von Texten: Verweilt der Mauszeiger im Auswahlfenster über einer Schrift, zeigt TextMaker diese im Dokument sofort an.

Eine neue Word-kompatible Markierungsfunktion ähnelt einem Textmarker auf Papier und hebt Textpassagen farblich hervor. Mit Hilfe eines neuen Format-Befehls lassen sich Bilder und Farbverläufe als Seitenhintergrund übernehmen. Zusätzliche Symbole teilen Tabellen auf und formatieren sie oder zeigen verborgenen Text mit einem Klick an. Kommentare sind jetzt nummeriert und zeigen das Datum und die Uhrzeit der Erstellung an. Der PDF-Export kann jetzt auch protokollierte Änderungen und Kommentare exportieren.

Die Team-Funktionen beschränken sich auf Kommentare und die Protokollierung aller Änderungen jedes Benutzers. Der für die Endfassung Verantwortliche kann alle Schritte einzeln übernehmen oder ablehnen.



Über die Seitenleiste von TextMaker navigiert man bequem im Dokument.

© Copyright by Heise Medien

Diese Protokollfunktion ist kompatibel zu Word, solange man die Dokumente im DOC- oder DOCX-Format speichert, funktioniert aber auch mit RTF-Dokumenten und Dateien im OpenDocument-Format.

Der Dokumentaustausch im Word-Format funktioniert in TextMaker besser als in OpenOffice Writer. TextMaker übernimmt alle Formatierungen und auch das Seitenlayout originalgetreu. TextMaker 2016 zeigt auch SmartArt-Grafiken aus Word 2007 oder höher an. Allerdings kann man in TextMaker nur deren Beschriftung editieren; Größe oder Typ lassen sich nicht ändern, geschweige denn neue SmartArts erzeugen.

Der in der Professional-Variante enthaltene Duden-Korrektor prüft neben der Rechtschreibung auch die Grammatik und erkennt Fehler weitaus zuverlässiger als das Korrekturwerkzeug der Standard-Version. Das Duden-Tool unterstreicht Grammatikfehler wie falsche Pluralformen mit einer grünen Wellenlinie und markiert Stellen, an denen ein Komma fehlt oder eines falsch gesetzt wurde.

Besser analysieren

Die Tabellenkalkulation PlanMaker bewältigt Alltagsaufgaben, konnte bislang aber nicht mit Excel mithalten. Insbesondere fehlten die in Excel 2007 eingeführten Datenbalken und Symbole für bedingte Formatierungen und Power-Funktionen wie Pivot-Tabellen. PlanMaker 2016 reicht diese Extras jetzt nach.

Anhand von Pivot-Tabellen können jetzt auch PlanMaker-Nutzer interaktiv Daten aus unterschiedlichen Betrachtungswinkeln analysieren und die Umsätze der Verkaufsabteilung zum Beispiel nach Region, Geschäftsstellen und Verkäufern filtern. Die Pivot-Tabellen sind mit denen von Excel kompatibel und lassen sich in beiden Programmen gleichermaßen nutzen.

Auch die bedingte Formatierung hat SoftMaker erweitert und an neuere Excel-Versionen angepasst, in denen sich Zellen mit Datenbalken und Symbolen hinterlegen lassen. Das macht insbesondere umfangreiche Tabellen für den Nutzer übersichtlicher. Symbole und Datenbalken sind mit Excel ab Version 2007 kompatibel.

Die in Excel vorhandenen Sparklines, die als kleine Grafiken innerhalb einer Zelle zum Beispiel den Verlauf von Aktienkursen visualisieren, fehlen allerdings. Sind sie in einer importierten Excel-Tabelle vorhanden, gehen sie beim Speichern der Originaldatei sogar verloren. Die Rechenfunktionen entsprechen denen von Excel und liefern auch in tief verschachtelten Formeln dieselben Ergebnisse.

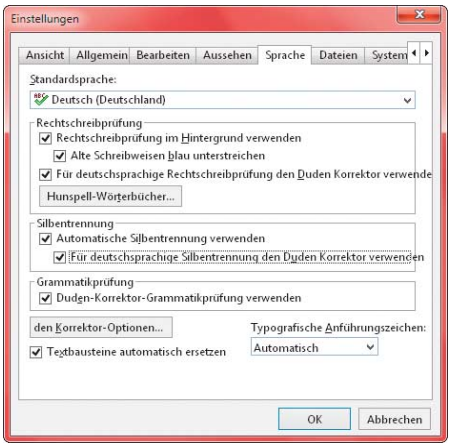
Zahlreiche kleinere Verbesserungen vereinfachen die Arbeit mit Tabellen. Zum Beispiel übernimmt „Inhalte einfügen“ jetzt auf Wunsch nicht nur Werte und Format, sondern auch Höhe und Breite der Quellzellen. Die Spaltenbreiten muss man nicht mehr von Hand anpassen.

Wenig Neues

Presentations bietet alles, um Präsentationen auch mit Animationen zu erstellen. Die mitgelieferten Designvorlagen sehen allerdings etwas spröde aus. Im Web kann man aber passende PowerPoint-Vorlagen finden, die sich auch in Presentations nutzen lassen. Presentations animiert Folienübergänge, Texte und Grafiken. Neue Hilfslinien erleichtern es, zum Beispiel Textrahmen oder Bilder exakt an anderen Objekten automatisch auszuwählen. Das Objekt rastet dann automatisch an der Hilfslinie ein.

Das modifizierte Thunderbird blieb an sich unverändert, wird aber durch Add-ons mit dem Kalender Lightning und einer von SoftMaker angepassten Oberfläche erweitert, die unter dem Menü eine Leiste mit Symbolen für die wichtigsten Befehle anzeigt. Darüber hinaus hat SoftMaker die Funktionen zum Verschieben und Kopieren von E-Mails verbessert. Durch Deaktivieren des SoftMaker-Add-ons kann man jederzeit zum Originalzustand zurückkehren.

Thunderbird integriert sich mit einem Symbol in die SoftMaker-Programme, das aber nur das Programm aufruft. In Thunderbird gespeicherte Kontaktdaten lassen sich nicht direkt in TextMaker übernehmen. Um sie verwenden zu können, muss man die Adressen erst aus Thunderbird exportieren und dann in eine TextMaker-Datenbank importieren.



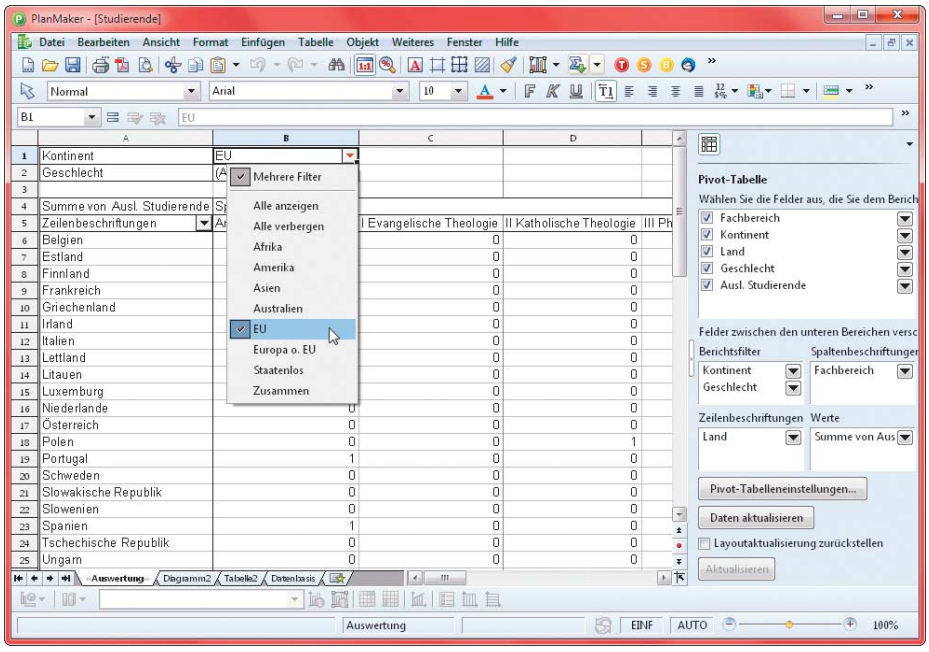
Die Duden-Rechtschreibkorrektur integriert sich nahtlos in TextMaker und erkennt auch Grammatikfehler.

Fazit

SoftMaker Office 2016 überzeugt durch hohe Geschwindigkeit und gute Kompatibilität zu Microsoft Office, wenn es um Alltagsaufgaben geht. Insbesondere die Neuerungen in PlanMaker mit Pivot-Tabellen machen das Paket für den Einsatz in Firmen interessanter. Durch die Erweiterungen der bedingten Formatierung lassen sich Tabellen mit riesigen Zahlenkolonnen jetzt genauso übersichtlich wie in Excel gestalten.

Presentations eignet sich für Standardaufgaben, es fehlen jedoch schöne Vorlagen und Designs. Wer noch ein altes MS Office einsetzt und auf modernere Software umsteigen möchte, die auch regelmäßig gepflegt wird, sollte SoftMaker Office 2016 durchaus in Betracht ziehen. Der Upgrade-Preis von 60 Euro für die Professional-Variante gilt auch für Benutzer des kostenlosen SoftMaker FreeOffice. (db@ct.de)

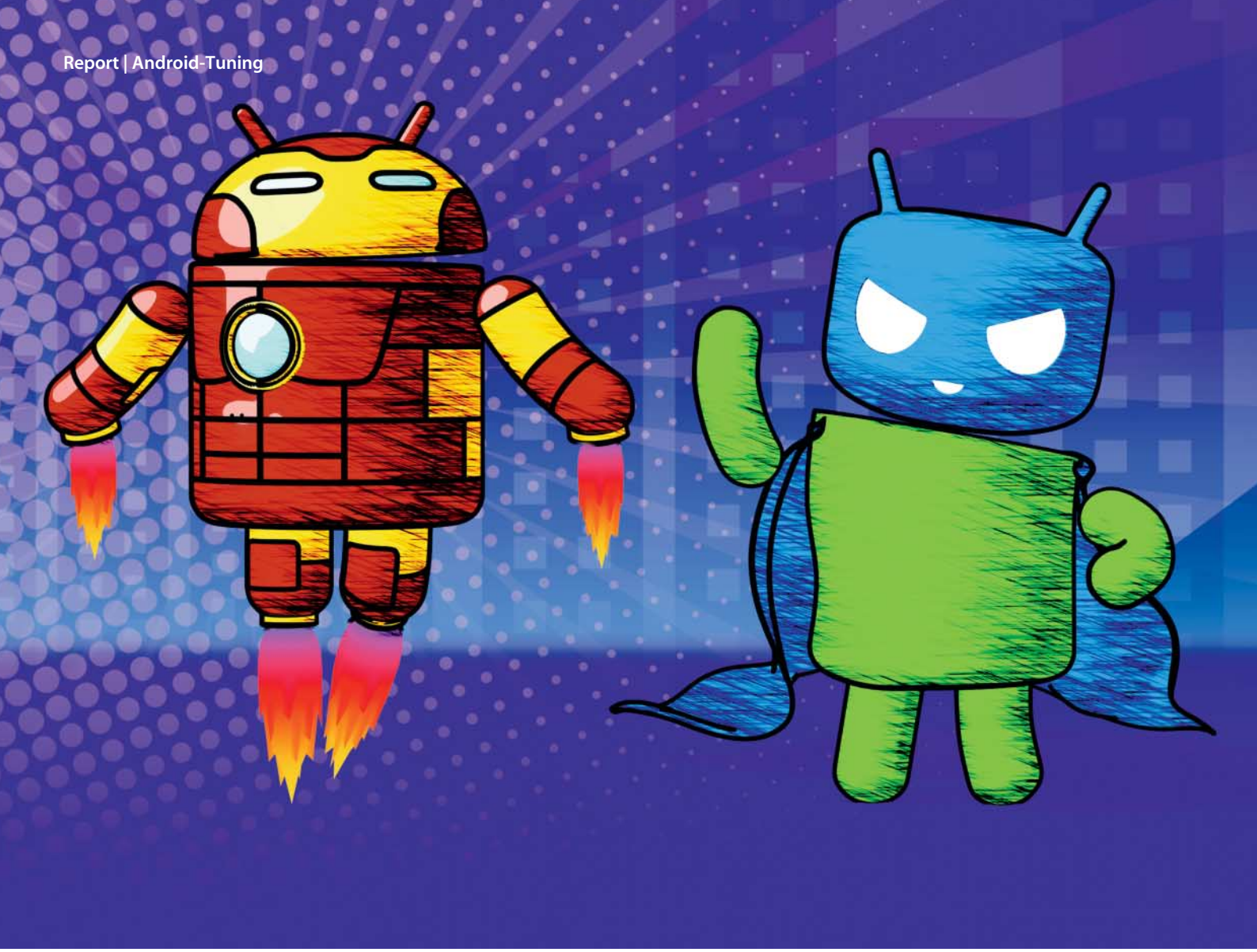
c't Testversion und FreeOffice: ct.de/yfvm



Zu den wichtigsten Neuerungen in PlanMaker 2016 gehören Pivot-Tabellen.

SoftMaker Office 2016	
Office-Paket für Windows	
Hersteller	SoftMaker, www.softmaker.de
Systemvoraussetzungen	Windows XP und höher
Preise	50 € (Standard, 3 Lizenzen) 100 € (Professional, 3 Lizenzen)

© Copyright by Heise Medien



Christian Wölbert

Freiheit für Android

Der Aufstieg des Android-Ablegers CyanogenMod

CyanogenMod begann als Bastelprojekt eines Programmierers; heute stehen 1000 ehrenamtliche Entwickler und ein finanzkräftiges Start-up hinter dem Mobil-Betriebssystem. Gemeinsam wollen sie Google und den Smartphone-Herstellern die Kontrolle über Android entreißen.

Am 25. Mai 2009 um 22:01 Uhr verfasst ein Nutzer namens Cyanogen seinen ersten Beitrag auf xda-developers.com, einem Forum für Software-Entwickler. „Das ist mein erster Versuch eines Custom-ROM", tippt er, und verlinkt auf eine ZIP-Datei: eine von ihm angepasste Version des Betriebssystems des Smartphones HTC Dream.

Schon um 22:18 Uhr meldet der erste User im Forum: „Funktioniert einwandfrei! Danke." Sofort installieren Dutzende weitere Dream-Besitzer das neue System. Es läuft flüssiger als die Original-Software von HTC, weil es Daten aus dem langsamen Flash-Speicher in den Arbeitsspeicher verlagert. Außerdem speichert es Apps auf Wunsch auf der SD-Karte. Cyanogen bleibt bis halb sechs Uhr morgens am Rechner, beantwortet Fragen seiner Nutzer und sammelt Wünsche für die nächste Version: Unterstützung für Exchange-Server, einen schicken Sperrbildschirm, mehr Kamera-Optionen …

„Cyanogen" heißt eigentlich Steve Kondik. Tagsüber arbeitet der 40 Jahre alte Programmierer aus Pittsburgh für ein Start-up, abends und nachts an CyanogenMod. „Wir auf xda-developers hatten alle dieselbe Einstellung", erinnert er sich später. „Wenn wir ein Produkt wollen, das niemand herstellt, bauen wir es eben selbst, um jeden Preis."

Kondik stellt seinen Quelltext unter einer Open-Source-Lizenz ins Netz. Bald arbeiten hunderte Programmierer mit, ebenfalls in ihrer Freizeit. Sie passen „CM" an eine große Zahl von Android-Geräten an und aktualisieren es auch dann noch, wenn der Hersteller seine eigene Software schon längst nicht mehr pflegt. Dabei bauen sie nur ein, was ihnen wirklich nützlich erscheint. Überflüssi-

© Copyright by Heise Medien

Android-Tuning

Die besten Custom-ROMs	Seite 114
Apps für gerootete Handys	Seite 120
Rooten und flashen: Praxistipps	Seite 124
Rooten und flashen: Technische Hintergründe	Seite 128

ge Apps der Handy-Hersteller und Netzbetreiber fliegen über Bord.

Im Oktober 2009 erhält Kondik eine Abmahnung von Google. Der Konzern verbietet ihm, weiterhin Google-Apps mit CM auszuliefern. Denn die Apps stehen nicht unter einer Open-Source-Lizenz, anders als viele andere Bestandteile von Android. Kondik nimmt die Apps heraus – die meisten Nutzer installieren das „Gapps-Paket" fortan einfach nachträglich.

CM steigt zum beliebtesten Custom-ROM auf, mit Millionen von Nutzern. Diese schätzen nicht nur die schnelle Versorgung mit neuen Funktionen und Sicherheits-Updates, sondern auch die schlanke Oberfläche, den geringen Speicherbedarf und die Datenschutz-Optionen.

Kondik reicht das nicht. „Ich habe viele Open-Source-Projekte kommen und gehen sehen", schreibt er 2013 an die CM-Community. „Einige wurden aufgekauft und dichtgemacht, andere stagnierten und wurden überholt. Ich will nicht, dass CM dasselbe passiert." Im selben Blog-Eintrag kündigt er die Gründung von Cyanogen Inc. und den Einstieg der ersten Kapitalgeber an.

Heute stehen zwei Organisationen hinter CM: erstens die Community aus rund 1000 unbezahlten Entwicklern aus aller Welt, zweitens das Unternehmen Cyanogen Inc. mit 100 Angestellten, darunter 50 Vollzeit-Programmierer, in Seattle und Palo Alto. Kondik und sein Co-Gründer Kirt McMaster haben 110 Millionen Dollar für die Firma eingeworben, unter anderem von Telefonica, Foxconn, Qualcomm und Tencent.

In den Worten von Kondik lautet die Mission von Cyanogen Inc.: die Community organisieren, neue Funktionen entwickeln, die Software-Entwicklung beschleunigen und CM „für jeden Nutzer und jedes Gerät" verfügbar machen.

Vor allem der letzte Punkt ist eine Kampfansage an Samsung, HTC, LG und die anderen großen Gerätehersteller. Denn diese versuchen, ihre Kunden mit eigenen Apps, Shops und Accounts langfristig an sich zu binden. Oft installieren sie Apps von Unternehmen, die ihnen dafür eine Gebühr zahlen. Spielt ein Nutzer CM auf, fliegt all das vom Handy. Rund 50 Millionen haben das bereits getan – obwohl die Installation ein „grässlicher Prozess" (Kondik) ist, der stundenlang dauern kann. Deshalb war eines der ersten Projekte von Cyanogen Inc. ein Installer, der CM mit wenigen Mausklicks aufs Handy spielt. Bisher unterstützt er erst ein Dutzend Modelle. Sobald es mehr werden, dürften die Nutzerzahlen weiter in die Höhe schießen, zum Ärger der Gerätehersteller.

Noch ehrgeiziger ist das Projekt Cyanogen OS: Dabei handelt es sich um eine Version von CM, die Cyanogen Inc. an Gerätehersteller vermarktet, zur Installation auf Smartphones ab Werk. Cyanogen Inc. garantiert schnelle Software-Updates für den Zeitraum von zwei Jahren und kassiert dafür eine Gebühr vom Hersteller.

> ***„Wir schießen Google eine Kugel durch den Kopf."***
>
> *Kirt McMaster, CEO von Cyanogen Inc.*

Allzu viele Hersteller machen bislang noch nicht mit. Das nur 300 Euro teure High-End-Gerät OnePlus One mit Cyanogen OS gewann immerhin viele Vergleichstests und wurde zum Bestseller. Weitere Cyanogen-OS-Smartphones gibt es von Alcatel und einigen kleineren Marken.

© Copyright by Heise Medien

Während CM vorwiegend von Technik-Experten genutzt wird, ist Cyanogen OS für ganz normale Handy-Nutzer gedacht. Es enthält ein paar einfach zu bedienende Extras wie einen Audio-Equalizer; diverse Profi-Funktionen von CM wie der Root-Zugriff fehlen hingegen. Außerdem lassen die Hersteller ihre Cyanogen-OS-Handys von Google zertifizieren, damit sie mit den Google-Apps ausgeliefert werden können.

Die zweite Umsatzquelle von Cyanogen Inc.: Gegen feste Gebühren oder dauerhafte Umsatzbeteiligung baut das Start-up Apps anderer Unternehmen in Cyanogen OS ein. In Frage kommen Dutzende Anbieter, deren Apps bislang nicht auf Android-Geräten vorinstalliert sind. Mit Microsoft hat Cyanogen Inc. sich bereits geeinigt, aber auch Amazon oder Spotify wären denkbare Partner.

Langfristig könnte Cyanogen Inc. mit dieser Strategie sogar Google angreifen. Cyanogen-OS-Handys würden dann ohne Google-Apps ausgeliefert, aber womöglich mit Microsofts Bing-Suche, Amazons App-Store und dem Cloud-Speicher von Dropbox. Kondiks Partner, der stets aggressiv auftretende Kirt McMaster, verstieg sich sogar schon zu der radikalen Aussage: „Wir schießen Google eine Kugel durch den Kopf."

Apps von Partnern einbauen, ohne die Nutzer zu fragen – das ist die von der CM-Community verschmähte Strategie der großen Hersteller. Doch CM bleibt davon unberührt; die Apps werden ausschließlich in den kommerziellen Ableger Cyanogen OS eingebaut. Außerdem betont Cyanogen Inc., dass sich alle Apps deinstallieren lassen und alle Cyanogen-OS-Handys mit offenem Bootloader ausgeliefert werden, sodass Nutzer leicht ein anderes Betriebssystem aufspielen können.

2013 gründete Steve Kondik (rechts neben dem Hund) Cyanogen Inc. Das Start-up vermarktet einen CyanogenMod-Ableger an Smartphone-Hersteller.

Trotzdem bewegt sich Cyanogen Inc. auf einem schmalen Grat. Das Start-up muss Angestellte bezahlen und Investoren bei Laune halten, darf es sich aber auch nicht mit seinen freien Entwicklern verscherzen, die der Industrie skeptisch gegenüberstehen.

Einer dieser freien Entwickler ist Danny Baumann. Der 34-jährige Informatiker ärgerte sich 2011 darüber, dass sein Motorola Defy kein Update mehr bekam. Im Internet fand er das von einem russischen Studenten auf das Defy portierte CM. Es lief, genügte Baumanns Ansprüchen aber noch nicht. Deshalb schaute er den Quellcode selbst an – der klassische Einstieg in Open-Source-Projekte.

Baumann brachte sich die Android-Entwicklung bei und steckte mit wachsendem Code-Verständnis immer mehr Zeit in CM, abends nach der Arbeit. „Denn je mehr man versteht, desto mehr Fragen bekommt man auch gestellt." Er kümmerte sich um konfigurierbare Benachrichtigungs-LEDs, ansteigende Klingelton-Lautstärken, Dual-SIM-Support und viele weitere Funktionen. Mittlerweile hat er „sich an die Tatsache gewöhnt, dass man Dinge, die einen stören, einfach ändern kann."

Baumann zeigt das Online-Tool „Gerrit", mit dem die Entwickler Code-Änderungen für CM einreichen, diskutieren und bewerten. Der junge Familienvater ist einer von wenigen Dutzend Entwicklern, die außerdem das Recht haben, Code zu „mergen", also Änderungen freizugeben.

> ***„Ich profitiere vom Code der Firma Cyanogen Inc."***
>
> *Danny Baumann, ehrenamtlicher CyanogenMod-Entwickler*

Wie die meisten Open-Source-Projekte wird CM von einer Meritokratie geführt: Entwickler, die ihr Können unter Beweis gestellt haben, erhalten von Kondik oder seinem Vertrauten Abhisek Devkota die Merge-Rechte.

Der Informatiker Danny Baumann arbeitet in seiner Freizeit an CyanogenMod.

Dabei spielt es keine Rolle, ob der Entwickler bei Cyanogen Inc. angestellt ist oder nicht, betont Devkota.

Symbiose mit Konfliktpotenzial

Einige freie CM-Entwickler protestierten nach dem Start des kommerziellen Ablegers Cyanogen OS in den sozialen Netzwerken: Kondik versilbere die Leistungen der Community, ohne diese finanziell zu beteiligen. Baumann sieht darin jedoch kein Problem. „Ich profitiere ja auch von dem von Cyanogen Inc. zurückgegebenen Code", sagt er. „Dieser symbiotische Ansatz ist Grundlage der meisten Open-Source-Projekte, auch des Linux-Kernels." Laut Cyanogen Inc. stecken die dort angestellten Entwickler 90 Prozent ihrer Zeit in CM.

Baumann sieht trotzdem Konfliktpotenziale zwischen dem Start-up und der Community. „Teilweise fließt sogar zu viel zurück", sagt er. Es komme vor, dass Code, den die CM-Community nicht will, von den Vollzeit-Entwicklern trotzdem in CM geschoben werde, um die Code-Verwaltung zu erleichtern. Als Beispiel nennt Baumann die Ordner auf dem CM-Startbildschirm: Die sehen nun genauso aus wie in Cyanogen OS. Die Optik passt aus seiner Sicht aber nicht zum restlichen Stil von CM. „Ich bin persönlich ein Freund davon, den Stil der Google-Nexus-Geräte beizubehalten", sagt er.

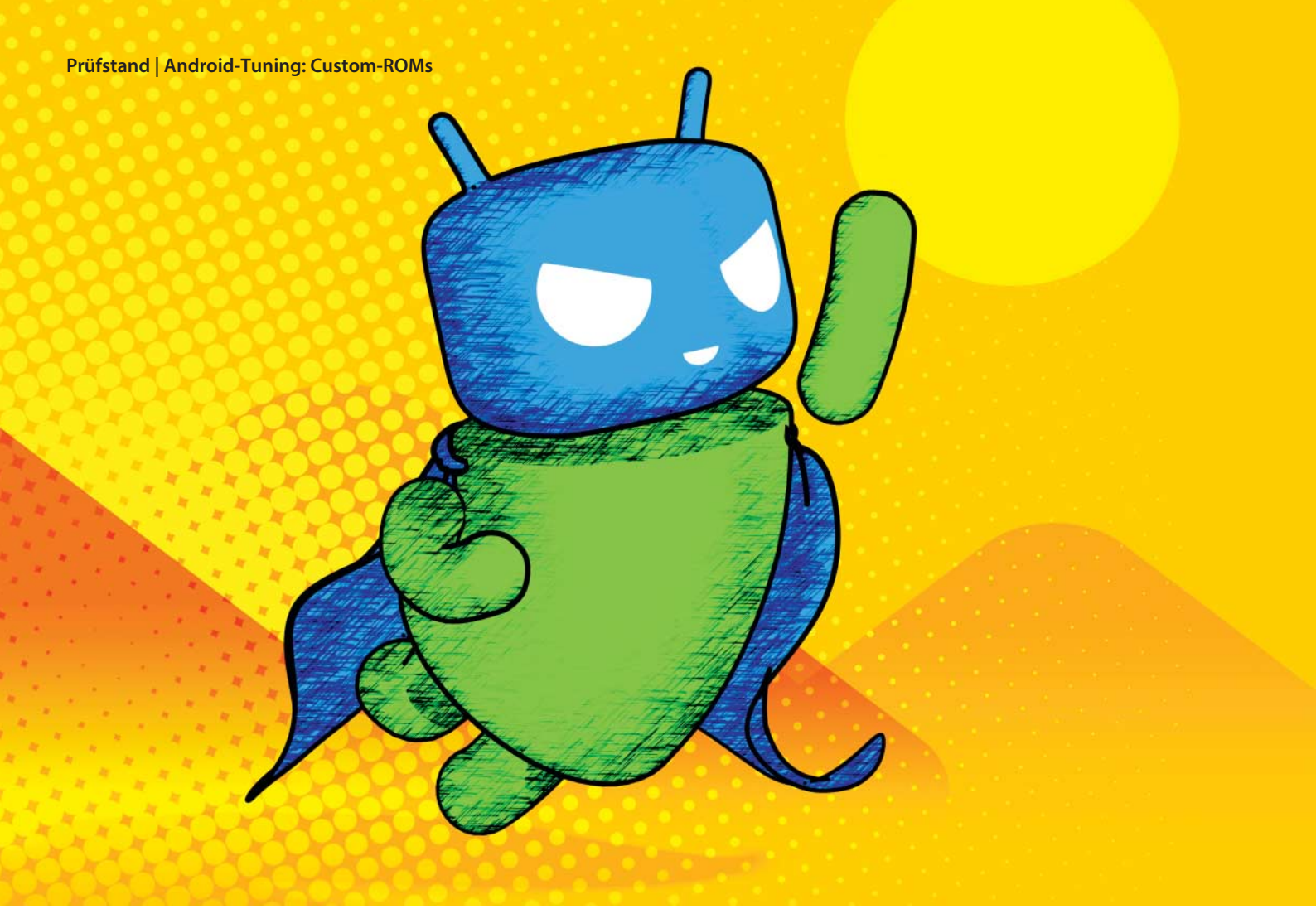
Von außen betrachtet mag es unwichtig wirken, wie die winzigen App-Icons in Ordnern dargestellt werden. Für die CM-Community geht es aber ums große Ganze: Sie verteidigt ihr Recht, selbst zu entscheiden, wie ihre Software aussehen soll, egal ob es gegen Google geht, gegen die Gerätehersteller oder gegen die eigenen Vollzeit-Entwickler.

Baumann hat für sich eine einfache Konsequenz gezogen: Für sein eigenes Smartphone hat er eine individuelle CM-Version gebaut, in der die Ordner wieder so aussehen, wie es ihm gefällt. (cwo@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Alexander Spier

Endlich was Eigenes

Custom-ROMs für Android-Smartphones unter der Lupe

Aktuelle Android-Version, bessere App-Kontrolle, längere Laufzeit oder einfach mehr Privatsphäre: Gründe für Custom-ROMs gibt es viele. Infrage kommt nicht nur CyanogenMod – auch andere ROMs sind einen Abstecher wert.

Wer sich für ein Smartphone oder Tablet entscheidet, soll mit der Software leben, die ihm vorgesetzt wird. So hätten es zumindest die Hersteller gern. Doch wer ein Android-Gerät benutzt, hat gute Chancen, sich mit einem Custom-ROM ein großes Stück Freiheit zurückzuerobern.

Custom-ROMs sind Android-Varianten, die von Google-unabhängigen Entwicklern auf Basis des Open-Source-Codes von Android erstellt und gepflegt werden. Mit ihnen wird man die häufig ungeliebten, ressourcenfressenden Oberflächen und Zusatzdienste von Samsung, HTC, Sony und Co. los. Sie gleichen auch oft aus, was Hersteller und Google versäumen oder erst Jahre später mit neuen Geräten liefern. Mit Custom-ROMS lassen sich Apps schon lange Rechte entziehen, um das Ausspionieren von persönlichen Daten zu erschweren – Google liefert diese Möglichkeit erst später im Jahr mit Android M nach.

In der Regel werden die alternativen ROMs von Hobby-Entwicklern erstellt. Mittlerweile verfolgen aber auch einige Firmen kommerzielle Interessen mit ihren Android-Versionen, zum Beispiel Cyanogen Inc. mit dem CyanogenMod-Ableger Cyanogen OS, Xiaomi mit MIUI und OnePlus mit Oxygen OS.

Für beliebte Geräte gibt es eine unüberschaubare Anzahl an Custom-ROMs. Kostenlos sind sie alle; die meisten stabil und alltagstauglich. Wir haben uns die meistverbreiteten angeschaut: CyanogenMod, MIUI, Paranoid Android und AOKP. Als Testgeräte haben wir das Google Nexus 5 und das Samsung Galaxy S3 benutzt, zusätzliche Erfahrungen sammelten wir mit OnePlus One und Nexus 7 (2012). Stichtag war der 1. Juni: Zum Einsatz kamen ROMs, die zu diesem Termin als stabil galten oder als Nightly Build verfügbar waren.

Das richtige ROM

Während die Nexus-Serie und beliebte Geräte der großen Hersteller viel Unterstützung erfahren, kann es bei exotischen Geräten eng werden, etwa weil zu wenige Entwickler ein solches Gerät besitzen. Auch das verwendete System-on-Chip spielt eine Rolle: Für Geräte

© Copyright by Heise Medien

mit Intel-Prozessor gibt es zum Beispiel nur wenige ROMs.

Es gibt zwei Entwicklungsansätze für ROMs: Die auf dem unveränderten AOSP (Android Open Source Projekt) von Google basierenden Builds erscheinen in der Regel schnell und sind nur mit wenigen Zusätzen angereichert. Umfangreicher sind Forks, in die viele eigene Verbesserungen einfließen. Deshalb dauert die Entwicklung von stabilen Versionen hier länger. Alle hier vorgestellten Custom-ROMs zählen zur zweiten Kategorie.

Einen gemeinsamen Nachteil haben alle Ansätze: Kommen die ROM-Entwickler nicht an bestimmte Software oder Treiber heran, fehlen Funktionen oder sind nur eingeschränkt vorhanden. Gravierende Probleme wie fehlenden Mobilfunk oder unscharfe Kameras konnten wir bei den Testgeräten nicht beobachten; bei brandneuen oder exotischen Geräten kann das jedoch anders sein. Braucht man Spezialfunktionen wie den Fingerabdrucksensor oder Pulsmesser, sollte man nach Custom-ROMs Ausschau halten, die auf den Hersteller-ROMs basieren statt auf AOSP.

Da jedes Custom-ROM an das jeweilige Gerät angepasst werden muss, gibt es längst nicht jedes ROM für alle Smartphones. Unterschiedliche Versionen eines Geräts brauchen ebenfalls eigene Anpassungen, bei Tablets zum Beispiel die Mobilfunk- und die WLAN-Version. Ein genauer Abgleich vor dem Herunterladen spart später Zeit und Ärger. In der Regel nennen die Projektseiten die exakten Codenamen und die Länderversion, wenn es unterschiedliche Modelle gibt.

CyanogenMod unterstützt die meisten Geräte. Über 250 offizielle Versionen führt das Projekt auf, 150 davon mit mindestens Android 4.4. Für Dutzende weitere Geräte gibt es inoffizielle CM-Versionen, die nicht vom CM-Team gepflegt werden. Andere Custom-ROMs setzen auf CyanogenMod auf oder übernehmen Teile des Codes. Dennoch ist die Modellauswahl hier deutlich kleiner. AOKP bringt es auf halb so viele, Paranoid auf gerade mal 17 offizielle Versionen. MIUI verweist auf einige Hundert offizielle und inoffizielle Versionen, viele davon aber für exotische Hardware aus China.

Stabil oder Nightly

Gibt es für ein Gerät ein ROM, dann meist in mehreren Versionen: eine stabile für den Alltagseinsatz, eine Entwicklerversion plus teilweise mehrere Zwischenstufen. Die fertigen Versionen heißen „Stable“ oder bei CM seit Version 11 „Snapshot“. Die täglich automatisiert erstellten Versionen heißen Nightly; bei MIUI gibt es alle paar Tage ein Developer-ROM. AOKP gibt es nur noch als Nightly. Einmal installiert, aktualisieren sich die getesteten Systeme auf Wunsch automatisch.

Eigentlich empfehlen sich für den Alltag nur die stabilen Versionen, doch die stehen derzeit noch auf dem Stand des alten Android 4.4. Mitunter lohnt der Blick auf eine Entwicklerversion. Deren Reife hängt stark vom Projekt ab – mal gibt es nur wenige Bugs, mal nervige Abstürze.

Ein guter Anlaufpunkt für Informationen und Hilfen sind neben den Projektseiten diverse Internet-Foren, vor allem das von XDA-Developers. Cyanogen und MIUI betreiben eigene Foren und Wikis, in denen ebenfalls viele Informationen gesammelt sind. Einige Links stehen am Ende des Artikels.

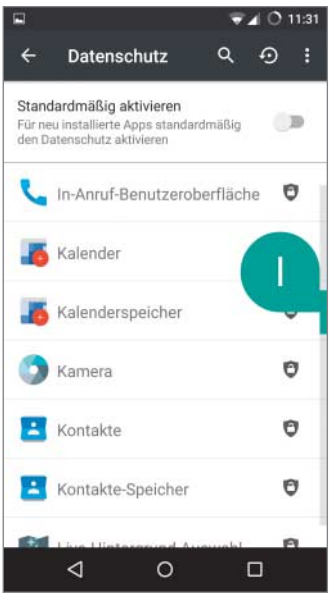
Deutliche Laufzeitverbesserungen haben wir auf unseren Testgeräten nicht festgestellt. Tendenziell schnitten Custom-ROMs mit Android 4.4 als Grundlage besser ab als die mit 5.0. Das ist auch bei den „Stock“-Versionen so – so heißen die vorinstallierten ROMs. Probleme bereiteten gelegentlich die nachträglich installierten Google-Dienste; in einigen Fällen saugte eine fehlerhafte Nightly-Version den Akku über Nacht leer. Auffällig bei einigen Custom-ROMs war der relativ hohe Standby-Verbrauch des Galaxy S3.

CyanogenMod

CyanogenMod (CM) ist das mit Abstand beliebteste Custom-ROM. Neulinge haben es hier besonders leicht, dank belebtem Forum, umfangreicher Dokumentation im eigenen Wiki und zahlreicher Anleitungen im Netz. Darüber hinaus gehört CM zu den überzeugendsten ROMs für den täglichen Gebrauch. In Sachen Stabilität und Kompatibilität gibt es kaum etwas zu meckern; die Einbindung der zahlreichen zusätzlichen Funktionen wirkt meist durchdacht. Den Vergleich mit Hersteller-ROMs muss es nicht scheuen, die Bastel-Atmosphäre anderer Alternativen kommt selten auf. Lediglich MIUI ist ähnlich professionell entwickelt. Bevormunden will CyanogenMod trotzdem nicht: Fast jede Eigenschaft lässt sich den eigenen Wünschen anpassen.

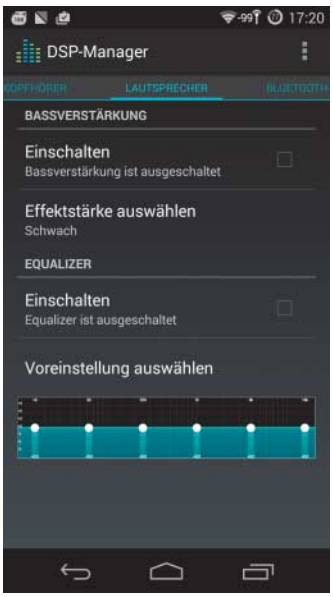
Als stabil eingestuft ist bisher nur Version 11, die noch auf Android 4.4 basiert. Version 12 ist entgegen früherer Ankündigungen bisher nicht fertiggestellt; aktuell wird an CM 12.1 mit Android 5.1 als Grundlage gearbeitet. Wer dessen zahlreiche Neuerungen ausprobieren will, muss zu einem Nightly-Build greifen. Die liefen auf unseren Geräten schon erstaunlich rund und flüssig, allerdings stürzten nach jedem Neustart die Einstellungen reproduzierbar beim ersten Aufruf ab.

Mit CyanogenMod 12 zieht das aufgehellte Google-Design von Android Lollipop in das Custom-ROM ein. Es gibt aber noch keine fertige Version.



CyanogenMod bietet die umfangreichste und bequemste App-Rechte-Verwaltung. Hier lässt sich der Zugriff auf persönliche Daten verbieten.

Dank der alphabetischen Anordnung findet man Apps schneller wieder als bei den meisten anderen Android-Varianten.

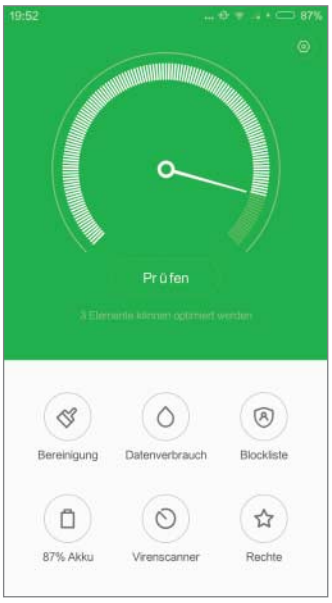


Zusätze wie die umfangreiche Klanganpassung und der Audio-Player heben CyanogenMod von der Konkurrenz ab.

© Copyright by Heise Medien

Sieht aus wie iOS, ist aber MIUI auf Android: Design und Bedienung sind eindeutig an die Apple-Linie angelehnt.

Die Abkehr vom Google-Design hat seine Vorteile, langweilig wirkt das bunte MIUI nicht.



Das Sicherheitscenter inklusive Virenscanner von MIUI bewertet das System und gibt mehr oder weniger hilfreiche Tipps.

Über chinesische Texte stolpert man bei MIUI häufig; nur wenige Xiaomi-Dienste sind überhaupt lokalisiert.

Die Oberfläche entspricht dem Google-Design, lässt sich aber umfangreich anpassen. Die Symbole in der Statusleiste zeigen Akkuladung und Empfangsstärke auch als Zahlenwerte an. Ein Wisch über die Leiste ändert die Helligkeit und zweimaliges Antippen versetzt das Smartphone in den Standby. Stören die Leiste und die Bildschirmtasten, blendet der „erweiterte Desktop" sie aus, bis sie vom oberen Rand herbeigewischt werden. Das Verhalten entspricht dem Android-Vollbild-Modus, kann aber unabhängig von einer App aktiviert werden. Eine Theme-Engine erlaubt vollständige Design-Änderungen. Das in Android 5.0 eingeführte Material Design lässt sich so auch auf CM 11 bringen. Passende Pakete, darunter auch kostenpflichtige, gibt es im Cyanogen-Shop, im Play Store und auf xda-developers. Pakete für CM 11 sind nicht zu 12 kompatibel.

Wer Wert auf Datenschutz legt, kommt bei CM auf seine Kosten. Allen Apps lässt sich grundsätzlich der Zugriff auf Kontakte, Standort und Nachrichten untersagen. Zudem kann man einer App diese und andere Rechte nachträglich entziehen sowie auf Nachfrage gewähren. Die Cyanogen-Lösung geht deutlich über das AppOp-Menü hinaus, das in einigen Android-Versionen aktiviert werden konnte und das von vielen AOSP-ROMs benutzt wird. Mit dem integrierten WhisperPush sind verschlüsselte SMS möglich, dafür müssen aber beide Seiten beim Dienst registriert sein. CyanogenMod sammelt anonyme Nutzerstatistiken, unterlässt das aber auf Wunsch.

CM stellt auch Anpassungsmöglichkeiten bereit, die Android sonst sperrt. Welche Hardwaretaste die Kamera auslöst, steht dem Nutzer offen. Die Benachrichtigungs-LED gibt bei Nexus-Smartphones auch Auskunft über den Ladestand. Die Nightly-Version von CM 12.1 erlaubt das Einstellen des DPI-Werts und eine eingeschränkte Möglichkeit, die Display-Fläche besser auszunutzen. Eine Tablet-Simulation gibt es hier nicht.

Einige praktische Apps wie einen Datei-Manager und eine Taschenlampe bringt CM mit. Der DSP-Manager ermöglicht umfangreiche Klangeinstellungen, getrennt für Kopfhörer, Lautsprecher und Bluetooth-Geräte. Einige Entwickler praktischer Cyanogen-Apps gingen allerdings die teilweise kommerzielle Ausrichtung nicht mit, weshalb man etwa auf die rudimentäre Kamera-Software von Google beschränkt ist. CM 12 ersetzt den DSP-Manager und den Musik-Player Apollo durch vergleichbare Apps, wobei der Klangverbesserer AudioFX auf einigen Geräten noch Probleme bereitet.

Praktisch gelöst ist der Root-Zugriff, der sich mit nur zwei Handgriffen an- und ausschalten lässt. Eine zusätzliche App ist nicht nötig.

MIUI

In mehrfacher Hinsicht fällt MIUI (ausgesprochen engl. me, you, I) des chinesischen Smartphone-Herstellers Xiaomi aus dem Rahmen. Statt sich an den Google-Designvorgaben zu orientieren, setzen die Designer ein anderes Aussehen und eine veränderte Nutzerführung um. Wie für Hersteller-ROMs typisch, wird MIUI mit vorinstallierten, teils nützlichen Diensten und Werbe-Apps ausgeliefert. Letztere lassen sich immerhin deinstallieren. Xiaomi betreibt sogar einen eigenen App-Store. Statt MIUI ausschließlich auf eigenen Smartphones auszuliefern, veröffentlicht Xiaomi es für eine große Anzahl anderer Geräte. Vorteile wie eine Rechteverwaltung, Theme-Engine und die Unabhängigkeit von Google erhält man auch hier. Dass MIUI als Fork von CyanogenMod begann, bleibt jedoch unsichtbar.

Xiaomi gibt sich mit eigenem Forum und dem Versprechen, Nutzerwünsche rasch umzusetzen, offener als andere Hersteller. So hat sich eine vergleichsweise große Fangemeinde entwickelt, die das System an Smartphones und Tablets anpasst und an der Weiterentwicklung beteiligt. Für die meisten offiziell unterstützen Geräte erscheint wöchentlich eine Entwicklerversion. Neben den englischen und chinesischen Versionen gibt es auch eine deutsche.

Grundlage für fast alle Geräte ist noch Android 4.4, lediglich einige Xiaomi-Smartphones laufen schon mit Android 5.0. Mittlerweile ist die eigene Oberfläche bei Version 6 angekommen, in deren Genuss nicht mehr alle älteren Geräte kommen. Für das Galaxy S3 steht die neue Oberfläche zur Verfügung, weil genügend Entwickler weiter an diesem Gerät arbeiten.

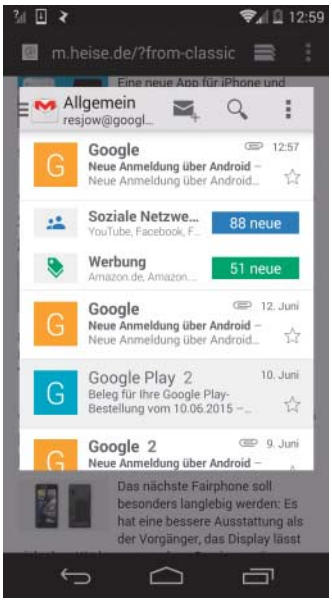
Die Optik lehnt sich an iOS an. Apps liegen nicht in einem Menü, sondern ausschließlich auf dem Android-Startbildschirm und lassen sich dort in Ordner sortieren. Auch Icons, Schriftart und Bedienung erinnern frappierend an Apple. Android-Widgets werden weiterhin unterstützt, sodass eine interessante Mischung der beiden Konzepte entsteht. Um bei vielen Apps die Übersicht zu wahren, ist aber Disziplin und manuelle Sortierung nötig. Oder man ruft über eine Wischgeste die integrierte Suchfunktion auf, die auch Einträge in den Einstellungen findet.

Auf den Testgeräten lief die Oberfläche geschmeidig; die verspielten Übergänge und Gummibandeffekte bleiben Geschmackssache. Wem die Optik nicht zusagt, der findet

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Die Hover-Funktion von Paranoid Android öffnet die passende App zur Benachrichtigung im Fenster.

Die Pie-Steuerung von Paranoid Android ersetzt optional die Standard-Navigationstasten, hakt aber bei der Bedienung.

Unter Paranoid Android tauchen gerne unvermittelt Nachfragen auf, ob ein Feature aktiviert werden soll.

weitere Designs teils kostenlos, teils gegen die interne Xiaomi-Währung „Mi-Credits“ im Themes-Store.

Seine Herkunft kann MIUI nie ganz verbergen: Immer wieder tauchen chinesische Dialogboxen und Nachfragen auf. Die deutsche Übersetzung ist in der Entwickler-Version von MIUI 6 noch lückenhaft; Umlaute werden in einer anderen Schriftart dargestellt. Aber auch auf englisch bleiben hier und da chinesische Textfetzen. Immerhin sind die Einstellungen und die Oberfläche vollständig übersetzt.

Schwierig wird es bei Xiaomi-Diensten wie dem App Store, Game Center oder Theme Store, die fast vollständig in chinesisch gehalten sind und kaum internationale Einträge enthalten. Um die Installation der Google-Dienste und des Play Store kommt man daher kaum herum.

In der Sicherheits-App steckt eine umfangreiche Rechteverwaltung, die mit der von CyanogenMod vergleichbar ist. Sie umfasst auch einen Virenscanner und eine Cleaner-App. Einige „Sicherheitstipps“ sind aber zwiespältig, darunter das Anlegen eines Mi-Accounts und das Hochladen von Ordnernamen, um sie online mit Virendefinitionen abzugleichen.

Irritierend für ein Custom-ROM ist die Neugier der Xiaomi-Dienste. Anfangs wollen zahlreiche Nutzungsbedingungen abgenickt werden. Von der Download-URL bis zur App-Nutzung lässt sich nahezu alles zwecks Auswertung an Xiaomi schicken. Immerhin ist davon nichts Zwang; fast alles lässt sich abschalten.

Paranoid Android

„Paranoid Android“ entlehnt seinen Namen einer Figur von Douglas Adams – sollte hier jemand besonders viele zusätzliche Beschränkungen erwarten, ist die Enttäuschung gesichert. Die App-Berechtigungen gehen nicht über das hinaus, was andere ROMs auch bieten. Wo der paranoide Androide glänzt, ist bei den Anpassungsmöglichkeiten der Oberfläche.

Der Hover-Modus nahm eine Funktion von Android 5.0 vorweg: Bei Benachrichtigungen wird am oberen Rand über der aktiven App eine kurze Vorschau eingeblendet, die je nach App gewisse Interaktionen erlaubt. Paranoid geht einen Schritt weiter: Tippt man unter Android auf die Benachrichtigung, öffnet sich die verknüpfte App und die aktuelle wird geschlossen. Paranoid erlaubt hingegen, die App für die Benachrichtigung als Fenster zu öffnen, wobei die bereits geöffnete im Hintergrund weiterläuft. Gelegentlich gab es damit im Test allerdings Anzeigeprobleme.

Schick ist auch der Immersive Mode, der Benachrichtigungs- und Tastenleiste entfernt und erst bei einem Wisch über den Bildschirmrand kurz einblendet. Die Umsetzung unterscheidet sich vom „erweiterten Desktop“ von CyanogenMod durch die Pie-Steuerung. Die ersetzt die Leiste mit den Bildschirm-Tasten durch einen Halbkreis mit Schaltflächen, der erst eingeblendet wird, wenn man vom unteren Bildschirmrand aus hochwischt. Theoretisch kann man durch Pie also komplett auf Systemleisten verzichten.

In der Praxis verleitet Pie allerdings zu Fehlbedienungen, weil übereifrig Eingaben als Wischgesten interpretiert werden. Gravierender ist, dass sich die Steuerung nicht mit der Display-Ausrichtung mitdreht. Sie lässt sich nur manuell an drei der Bildschirmkanten verschieben, was beim regelmäßigen Wechsel zwischen Hoch- und Querformat kaum zumutbar ist.

Wer die Leisten behalten will, kann deren Grundfarbe zumindest an das gerade geöffnete Programm anpassen. Das gelingt optisch einigermaßen, der Wechsel dauert aber mehrere Augenblicke. Nützlicher ist Peek: Beim Aufnehmen des Smartphones schaltet sich das Display ein und zeigt eingegangene Benachrichtigungen an. Allerdings muss man dafür eine weitere App herunterladen, was das Menü geflissentlich verschweigt. Paranoid Android nutzt eine von Googles AppOps abgeleitete App-Rechte-Verwaltung, die aber hinter der Lösung von CyanogenMod zurückbleibt.

Insgesamt macht Paranoid Android trotz nicht übermäßig vielen Features einen unübersichtlichen Eindruck. Die Einstellungen sind verstreut: Die Pie-Steuerung und den Hover-Modus findet man zum Beispiel in den Schnelleinstellungen, wo auch der Vollbild-Modus aktiviert wird. Oft fehlen Erläuterungen zu den Einstellungen.

Das setzt sich auf der Webseite fort. Die sieht zwar schick aus, geizt aber mit Infos, was in welcher Version enthalten ist. Den offiziellen Alpha-Versionen auf Basis von Android 5.0 fehlen außer den App-Berechtigungen nahezu alle Features der Vorgänger. Dass man derzeit besser eine 4er-Version nimmt, erschließt sich erst durch Ausprobieren. Das Update-Programm bietet zwar den Download der Google-Apps an, führt ihn aber nicht durch. Schon seit 4.3 verloren sind Dinge wie der Tablet-Modus, der den Platz auf großen Smartphones besser ausnutzte. Wenigstens bei Performance und Akkulaufzeit gibt es keinen Grund zur Klage.

Einige inoffizielle Community-Versionen bieten mehr Funktionen. So punktet Version 5.1 für das OnePlus One mit einer ganzen Reihe von zusätzlichen Einstellungen, die vorwiegend von CyanogenMod übernommen wurden. Dazu gehört auch die Möglichkeit, das Smartphone über Gesten oder Tippen auf den Touchscreen aufzuwecken. Auch hier trübten Bugs den Eindruck, so blieb der Bildschirm beim Telefonieren immer schwarz, auflegen konnte nur noch der Gesprächspartner.

Die Zukunft von Paranoid Android ist ungewiss. Das Entwickler-Team ist geschlossen zu Oppo und dessen Tochterfirma OnePlus gewechselt, um dort an Oxygen OS zu arbeiten, einem Ersatz für Cyanogen OS. Trotz der Beteuerung, sich dennoch weiterhin um Paranoid Android zu kümmern, ist seit März wenig passiert.

AOKP

Wer sein Android individuell anpassen möchte und auf Apps sowie Einstellungen

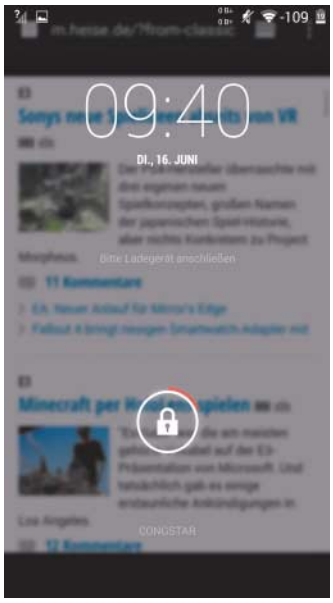
© Copyright by Heise Medien

ohne große Umwege zugreifen will, der wird beim Android Open Kang Project (AOKP) fündig. Hier geht es weniger um schickes Design als um möglichst praktische Lösungen. AOKP versammelt dafür eine Art Funktions-Best-Of. Viele davon stecken auch in anderen Custom-ROMs, aber nicht so geballt.

Hilfreich ist das zentrale Einstellungsmenü. Anders als bei Paranoid Android muss man nicht lange nach den Zusatzfunktionen suchen. Die Bedienung ist trotzdem ein wenig hakelig; der Zurück-Button beendet zum Beispiel die App immer sofort. Um die Fülle an Optionen in den zahlreichen Untermenüs zu erfassen, muss man sich Zeit nehmen. Einsteiger fühlen sich anfangs überfordert, danach bleiben aber kaum Wünsche offen. Von der Blinkrate der LED über die Geschwindigkeit der Android-Animationen bis hin zur Zahl der Bildschirmtasten lässt sich extrem viel anpassen.

Mehr Tasten für alles: Bei AOKP führen Ribbons und anpassbare Navigationsleiste schnell zu Apps und Funktionen.

In AOKP reichen die Einstellungsmöglichkeiten bis zu Details wie dem Blinkmuster der LED.



Falls man nichts zu verbergen hat, kann man bei AOKP einen halbtransparenten Sperrbildschirm aktivieren.

Eine interessante Ergänzung sind die Ribbons: Diese Leisten mit Verknüpfungen zu Apps und Systemdiensten wischt man von rechts oder links rein – auch wenn eine beliebige App offen ist. Auch lassen sich bis zu fünf Apps in den Navigationshalbkreis legen, in dem normalerweise nur Google Now residiert. Dass dabei am Ende nicht immer alles zusammenpasst, gehört zum Lernprozess.

Über die Kacheln in den umfangreich konfigurierbaren Schnelleinstellungen kann man auf viele Einstellungen direkt zugreifen, was den Gang ins Menü erspart. Im Immersive-Modus verschwinden Navigations- und Statusleisten entweder in allen oder nur in bestimmten Apps. Wie bei CyanogenMod ändert ein Wisch über die Leiste die Helligkeit. Wem die drei Android-Tasten zu wenig sind, der kann sich mit AOKP weitere Buttons dazuholen, sie frei belegen und ihre Reihenfolge ändern.

AOKP unterstützt die Themes von CyanogenMod zur Auffrischung der Optik und kann neugierigen Apps gezielt Rechte entziehen. Dabei kommt das AppOps-Menü zum Einsatz, das keine generelle Zugriffssperre auf persönliche Daten vorsieht. Selbst gestaltete Vibrationsmuster helfen, App-Benachrichtigungen und anrufende Personen zu identifizieren, bevor man das Handy aus der Hosentasche nimmt. Auf dem Nexus 5 fehlte die Option allerdings.

Momentan gibt es von AOKP nur Nightly-Versionen auf Basis von Android 4.4, die zuletzt im Oktober aktualisiert wurden. Von den versprochenen monatlichen Stable-Veröffentlichungen fehlt jede Spur. Zwar sind einige Entwickler noch aktiv, doch ob und wann eine neue Version erscheint, ist momentan nicht abzusehen – zumal die Umsetzung aller Funktionen in Android 5 einige Zeit dauern wird. Die Nightly-Versionen erwiesen sich aber als stabil und liefen auf allen Testgeräten ohne Abstürze und Hakler.

Fazit

Custom-ROMs eignen sich nicht nur für Bastler und Ungeduldige – vereinfachte Installation, zahlreiche Anleitungen und stabile Versionen für viele Modelle machen die alternativen Androiden alltagstauglich. Der Nutzen rechtfertigt zwar nicht in jedem Fall den Aufwand und den Garantieverlust. Doch gerade bei älteren Geräten spricht schon der Sicherheitsgewinn einer aktuellen Android-Basis für den Wechsel. Wer Google, neugierige Apps und Bloatware auf einen Schlag bändigen will, kommt mit einem alternativen Android am schnellsten zum Ziel.

Für den Alltag bleibt CyanogenMod die beste Wahl. Trotz mancher Versionswirren sorgen hier eine breite Entwicklerbasis und die koordinierte Herangehensweise für ein stabiles und problemloses System. Ähnliches gilt für MIUI, doch stören dort Sprachprobleme und neugierige Zusatzdienste, die man ja eigentlich loswerden will. AOKP bietet mehr Optionen als Paranoid Android und ist übersichtlicher, bei dem viele interessante Details älterer Versionen mittlerweile fehlen.

Die Custom-ROM-Entwickler leiden unter dem gleichen Problem wie die Smartphone-Hersteller: Mit der Geschwindigkeit der Android-Veröffentlichungen können sie kaum mithalten, wenn zusätzlich auch eigene Merkmale enthalten sein sollen. Nur die populären Smartphones sind daher mit einer Auswahl an fehlerfreien Android-Alternativen gesegnet. Je seltener und älter das Gerät, desto spärlicher wird die Unterstützung.

Wer sein Smartphone auf einen neueren Stand bringen will, wird in der Entwicklerszene aber immer noch eher fündig als beim Hersteller. So manches angestaubte Gerät erhält durch ein Custom-ROM neuen Glanz – das ist auf jeden Fall besser, als es wegschmeißen. (asp@ct.de)

c't Hilfe und Tipps zur Installation: ct.de/y62b

Custom-ROMs

ROM	CyanogenMod	MIUI	Paranoid Android	AOKP
Webseite	www.cyanogenmod.org	en.miui.org	aospa.co	aokp.co
Stable-Version[1] / Android-Basis	CM 11 Snapshot M12 / 4.4	–	4.45 / 4.4	–
Entwickler-Version[1] / Android-Basis	CM 12.1-20150601-Nightly / 5.1	5.6.11 (MIUI 6) / 4.4	5.0 Alpha 2 / 5.0	2014-10-18 / 4.4
automatische Updates	✓	✓	✓	✓
App-Berechtigungen	✓	✓	✓	✓
App-Store	–	✓ (Xiaomi)	–	–
DPI-Zahl einstellbar	✓ (CM11: –)	✓	–	–
Theme-Engine	CyanogenMod	Xiaomi	CyanogenMod	CyanogenMod

[1] Google Nexus 5, Abweichungen bei andere Geräten ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

Alles wird Root

Android per Root-Zugriff erweitern, tunen und verschönern

Root-Apps öffnen den Weg zu tieferen Eingriffen ins System, schalten versteckte Funktionen frei, hübschen Android auf und räumen den Speicher auf. Auch nervige Hersteller-Apps und Abofallen-Werbebanner sind dank Root passé.

Wer sich Root-Zugang zu seinem Smartphone verschafft, bekommt ganz neue Einblicke in sein Betriebssystem. Auf einmal zeigen Datei-Explorer wie der **ES File Explorer** geheime Ordner an, die sonst verborgen blieben. Mit Werkzeugen wie dem **Root Explorer** kann man in ansonsten unzugängliche Datenbanken hineinschauen, Schreibrechte ändern und Installationspakete durchpflügen. Werkzeugkästen wie die **ROM Toolbox** öffnen sogar Terminal-Fenster und verwalten Software-Pakete für Custom-ROMs.

Root-Apps können aber vor allem Ihr Smartphone um nützliche Zusatzfunktionen erweitern und wieder auf Vordermann bringen. Dazu benötigen Sie noch nicht einmal ein alternatives Betriebssystem, wie wir sie auf Seite 114 vorstellen. Bessere Backups, mehr Kontrolle, zusätzliche Extras, flüssigeres Arbeiten, Nerv-App-Entrümpelungen und elegantere Designs – all das geht auch mit ganz normalem Android, sobald Sie Root-Zugriff haben. Welche Apps das möglich machen, haben wir auf den nächsten beiden Seiten zusammengestellt. Die Download-Links der Apps finden Sie über den c't-Link.

(acb@ct.de)

Literatur

[1] Alexander Spier, Am offenen Herzen, Android aufbohren mit Xposed, c't 7/15, S. 152

[2] Jo Bager, Achim Barczok, Stefan Porteck, Android schlauer, Aufgaben mit Llama, Tasker und IFTTT automatisieren, c't 2/15, S. 70

c't Alle Apps zum Download: ct.de/yzba

© Copyright by Heise Medien

Android erweitern

Bessere Backups machen

Das mächtige Backup-Tool **Titanium** ist für viele das Hauptargument, ihr Smartphone oder Tablet zu rooten. Zwar gibt es über die Entwickler-Tools von Android und die App Helium die Möglichkeit, auch ohne Root brauchbare Backups anzulegen. Aber viele Anwendungen wie WhatsApp oder Evernote und einige Systemdaten lassen sich darüber nicht sichern.

Statt alle Apps abzusichern, sollte man über Filter oder vorgegebene Sicherungsprofile eine eigene Backup-Liste erstellen – und diese per „Zeitplan" regelmäßig sichern. Dabei legt man fest, wie viele Backup-Versionen beibehalten werden sollen. Es lassen sich nicht nur Nutzerdaten aus Play-Store-Apps sichern, sondern auch Telefonlisten, SMS-Threads und fast alle Android-Einstellungen. Aber Vorsicht: Vor allem beim „Mitnehmen" von System-Apps auf ein neues Telefon oder in eine neue Android-Version kann es nach der Wiederherstellung zu Abstürzen kommen, die im schlimmsten Fall zum Endlos-Reboot führen. Dann muss man das Gerät im Recovery-Modus wieder komplett zurücksetzen und von vorn anfangen. Fehlende Verknüpfungen zum Play Store stellt Titanium über „Einstellungen/Marktdoktor" wieder her.

Für mehr Komfort sorgt das Cloud-Backup (Dropbox, Box oder Google Drive), für mehr Sicherheit eine Verschlüsselungsoption – beide Optionen setzen die kostenpflichtige Pro-Variante für 5,99 Euro voraus.

Mehr Kontrolle haben

Root-Zugriff hilft dabei, sein Smartphone besser zu kontrollieren und zu überwachen. Der Zugriff auf Kontakte und andere persönliche Daten lässt sich beispielsweise über **XPrivacy** regulieren. XPrivacy ist ein Modul für das mächtige System Framework **XPosed**, das Teile der Android-System-Software in Form von Modulen austauscht und so Fehler behebt sowie neue Funktionen hinzufügt [1]. Xposed ist nur als APK-Paket auf repo.xposed.info erhältlich. Nach Installation kommt man über die Liste „Downloads" an Module wie XPrivacy heran.

Mit XPrivacy lässt sich für jede App einzeln bestimmen, auf welche Systemressourcen sie zugreifen darf, wo sie nachfragen muss und was ihr komplett verwehrt bleibt. Die App ermöglicht extrem detailliertes Feintuning bis hin zum Blockieren einzelner Sensoren (Druck, Helligkeit, etc.) oder Identifikationsmöglichkeiten (IMEI, MAC-Adresse, etc.). Weil manche App nach Blockierung dieser Daten nicht mehr funktioniert, kann man sie gezielt mit falschen Informationen füttern – zum Beispiel mit einem Standort am Nordpol oder einer zufallsgenerierten MAC-Adresse.

Geht es einem nur um die Kontrolle der Internetverbindung, ist **AFWall+** eine praktischere Lösung. Sie bietet Schalter für jede System- und Dritt-App, die das Funken ins Netz per WLAN, Mobilfunk oder Roaming deaktivieren. Die Abkapselung verhindert auch das Ausliefern von Werbebannern.

Neue Funktionen freischalten

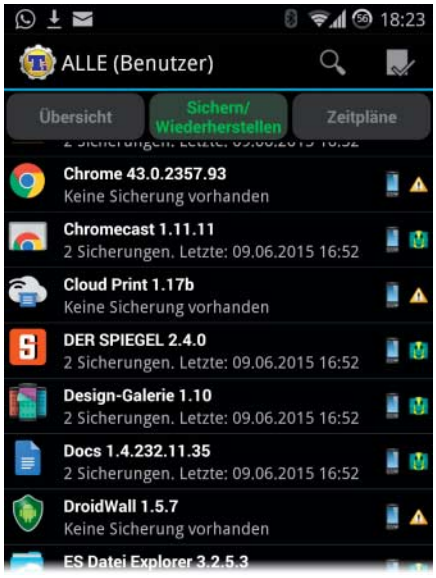
AirPlay DLNA Sonos Chrome Roku erlaubt es, den Ton jeder beliebigen App auf Googles Chromecast, Apple-AirPlay-Geräte, Roku und Sonos-Lautsprecher oder DLNA an alle kompatiblen Multimediasysteme zu übertragen.

Über den **Sixaxis Controller** (1,94 Euro) kann man bis zu vier Playstation-Controller gleichzeitig (Sixaxis, Navigation, Dual-Shock 3 und 4) an sein Android-Gerät anschließen und die Knöpfe umbelegen.

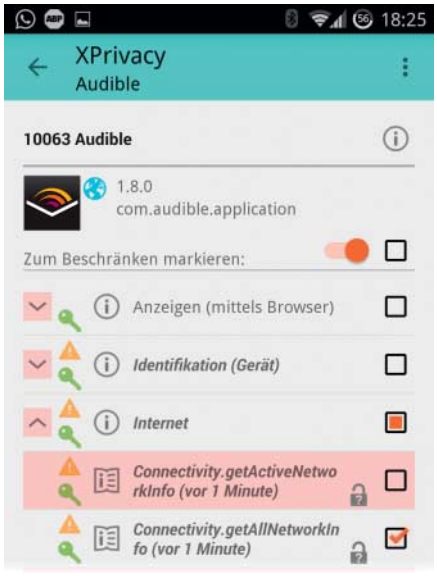
Oft lassen sich Funktionen neuerer Android-Versionen auf alten Geräten nachrüsten, zum Beispiel mit den Apps **USB OTG** (USB-Sticks anschließen) oder **WiFi Tethering** (Internetweitergabe an andere Geräte). Mit Hilfe von **Samba Filesharing** tauscht man ganz einfach Daten per WLAN zwischen PC und Smartphone aus. Die App **Screencast Video Recorder** nimmt den kompletten Bildschirm als Video auf.

Mit **AirDroid** lässt sich das Smartphone oder Tablet komplett über einen per WLAN verbundenen Windows-PC oder Mac steuern. Das ist zum Beispiel praktisch, wenn man auch am PC über neue Nachrichten informiert werden möchte und längere SMS und WhatsApp-Nachrichten lieber mit einer echten Tastatur schreibt.

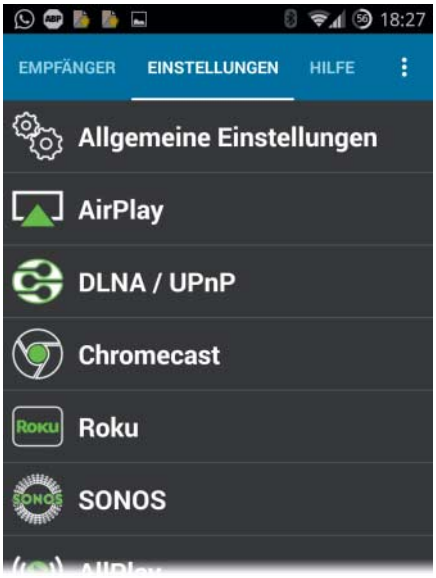
Der Android-Skripter **Tasker** (2,99 Euro) wird erst mit Root-Rechten richtig mächtig: Dann dürfen Skripte auch Knöpfe in anderen Apps drücken, das Smartphone neustarten und vieles mehr [2].



Titanium legt Backups von Apps, Einstellungen und Kontakten an.



XPrivacy entzieht und erteilt den installierten Apps Berechtigungen.



„AirPlay DLNA Sonos Chrome Roku" streamt Ton auf Audio-Systeme.

© Copyright by Heise Medien

Android optimieren

Handy wieder flottmachen

Alte Smartphones mit kleinem Speicher haben oft ein Platzproblem, denn dort lassen sich Apps nur schlecht oder gar nicht auf einer externen Speicherkarte ablegen. Die App **Folder Mount** verschiebt deshalb App-Ordner aus dem internen Speicher auf eine zweite Partition der SD-Karte und verknüpft die beiden. Das System denkt dann, die App liege auf dem internen Speicher. Die kostenlose Version erlaubt nur drei Ordner-Paare (Pro: 1,99 Euro). Die App **Link2SD** funktioniert ganz ähnlich.

Weiteren Platz im internen Speicher und auf SD-Karten räumt **SD Maid** frei. Die App löscht Dateien, die von früheren Installationen übrig geblieben sind, räumt den Android-Cache frei und entfernt einen Haufen anderer temporärer Dateien. Für Extras wie das Ausmisten App-interner Datenbanken braucht man die Pro-Version (2,38 Euro).

Greenify hat vor allem Akkufresser im Blick. Die Software versetzt allzu aktive Apps in einen Schlafmodus – und berücksichtigt dabei auch im Hintergrund und für den Nutzer unsichtbar laufende Anwendungen.

Root kann aber auch zur Lösung vieler Problemchen älterer Smartphones beitragen. Wer beispielsweise einen nervig justierten Helligkeitssensor oder instabiles WLAN hat, sollte in die Modulübersicht des bereits vorgestellten **Xposed**-Framework hineinschauen – dort warten zahllose Fehler-Beseitigungen aus der Community.

Nervige Apps entfernen

Das Backup-Werkzeug **Titanium** kann Apps nicht nur sichern, sondern auch komplett entfernen, sogar System-Anwendungen. Das ist praktisch, wenn man die vielen Dreingaben loswerden möchte, mit denen Gerätehersteller, Mobilfunk-Provider oder auch Google allzu gerne ihre Geräten überfrachten. Beim Löschen der System-Apps gilt es allerdings vorsichtig zu sein, denn manche App ist essenziell für die Ausführung des Systems. Der ebenfalls zum Reinigen der Vorinstallationen gedachte **System App Entferner** gibt deshalb Empfehlungen, welche Apps man problemlos herunterschmeißen kann und welche man lieber behalten sollte. Die werbefreie Version kostet 1,38 Euro.

A propos werbefrei: Wer sich durch aggressive Werbung und Abo-Fallen-Links gegängelt fühlt, sollte die Firewall **AdblockPlus** installieren. Die bekommt man nur direkt über die Herstellerseite. Sie filtert besonders unangenehme (und optional auch akzeptable) Werbung heraus, indem sie den Zugriff auf die IP-Adressen bekannter Übeltäter ausfiltert und diese Blacklist regelmäßig aktualisiert.

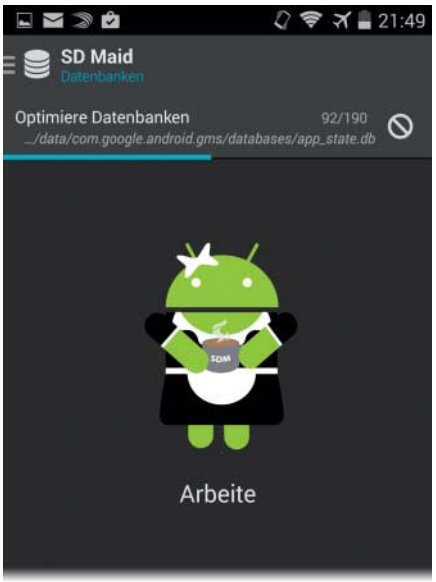
Alternativ legt man eine eigene Blacklist an. Dabei hilft der **Intercepter NG**, der alle WLAN- und Mobilfunk-Verbindungen überwacht und protokolliert – so bekommt man mit, welche IPs das Smartphone ansteuert. Die Logfiles lassen sich auf dem Smartphone auslesen – oder als PCAP-Datei für Wireshark am Desktop-PC.

Oberfläche verschönern

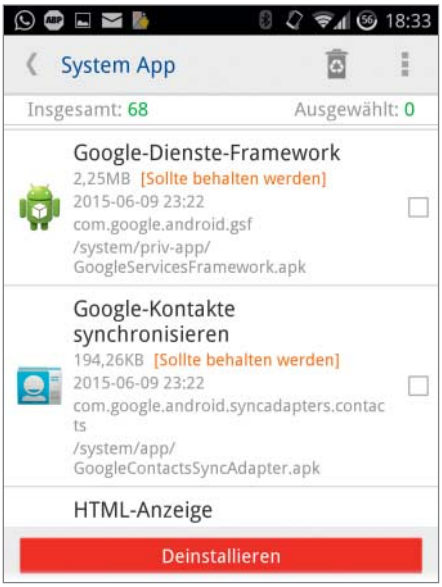
Einen neuen Anstrich für Android verpassen zwar auch die zahlreichen Launcher-Apps, die es im Play Store gibt. Doch ein komplettes Facelifting gibt es nur mit Root, weil Launcher nicht alles ändern dürfen. Die App **Boot Animations** beispielsweise tauscht auch die Animation aus, die beim Starten des Smartphones läuft. Statt glimmenden Android-Logos sieht man dann Mario herumhüpfen oder Matrix-Zeichen über den Bildschirm rieseln.

Der **Font Installer** kann die systemweite Schriftart ändern. Es steht eine riesige Liste an Fonts zur Verfügung – und ja, auch Comic Sans. Aber Vorsicht: Auf einigen Geräten geht der Eingriff nicht glatt und führt im schlimmsten Fall zum Komplettabsturz, sodass man vorher auf jeden Fall ein System-Backup erstellen sollte. Wer es lieber schlicht möchte, findet in **fullscreen** und **GMD Auto Hide Soft keys** praktische Werkzeuge, um virtuelle Buttons und Benachrichtigungsleisten zu verstecken.

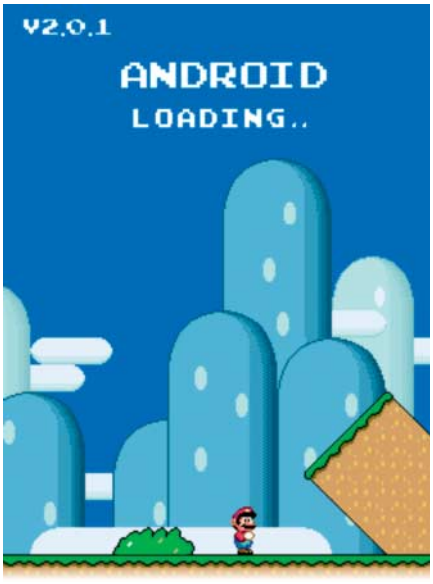
Komplette Android-Themes findet man im Play Store zuhauf, dazu muss man nur nach „Theme root“ suchen. Etwas übersichtlicher sortiert sind Theme-Bibliotheken: Die schönsten Gestaltungen gibts im **Cyanogen Theme Showcase**, der allerdings nur mit CyanogenMod und verwandten Custom-ROMs kompatibel ist. Für alle anderen muss der **Theme Manager** von JRummy herhalten – der bietet zwar nur eine kleine Auswahl an Themes, die man aber sehr kleinteilig modifizieren und anpassen darf.



Nicht mehr genutzte Daten löscht SD Maid vom Smartphone.



System App Entferner deinstalliert nervige Apps – selbst vorinstallierte.



BootAnimations tauscht die Standard-Animationen von Android aus.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Hannes A. Czerulla

Gesprengte Ketten

Custom-ROMs installieren und Android-Geräte rooten

Custom-ROMs lassen sich mittlerweile ebenso leicht aufs Smartphone oder Tablet flashen wie Root-Rechte unter Android zu ergattern sind. Technisches Detailwissen und tagelange Recherche in Foren sind kaum noch nötig: Software-Tools erledigen die Arbeit fast automatisch und unterstützen die meisten Mobilgeräte.

Die Android-Version auf vielen Smartphones ist hoffnungslos veraltet, weil die Hersteller keine Updates mehr herausbringen. Stattdessen haben sie die Systeme mit Apps und Funktionen zugemüllt, nach denen man nie verlangt hat und die man nicht deinstallieren kann. Der Nutzer darf weder sein Wunschbetriebssystem installieren noch stehen ihm Administratorrechte zu, um tiefer ins System einzugreifen.

Doch diese Probleme lassen sich lösen: mit Flash und Root. Flashen nennt man das Installieren eines Custom-ROM (siehe Seite 114) auf dem Smartphone oder Tablet. Beim Rooting eignet man sich Administratorrechte an, um Funktionen zu nutzen, die Androids Sicherheitssystem eigentlich untersagt. Beide Prozeduren waren sehr mühselig und erforderten Fachwissen, um Androids Sicherheitsmaßnahmen zu umgehen. Die meisten Methoden nutzen offene Sicherheitslücken und ungepatchte Bugs aus. Die benötigten Programme musste man sich in unübersichtlichen Foren zusammensuchen; für jedes Smartphone-Modell und jede Android-Version brauchte man andere Methoden und Software.

Mittlerweile gibt es Programme, die alles fast automatisch erledigen. Sie sind mit diversen Gerätetypen kompatibel, laden Treiber und Zusatzsoftware im Hintergrund herunter und wählen für jedes Mobilgerät automatisch die korrekte Methode zum Flashen und Rooten – einfacher geht es nicht.

Was ist was

Um ein Custom-ROM oder gar ein anderes Betriebssystem wie Sailfish OS oder Ubuntu aufs Gerät zu bekommen, sind grundsätzlich

© Copyright by Heise Medien

drei Arbeitsschritte nötig: Bootloader entsperren, Custom Recovery installieren und das neue ROM aufspielen.

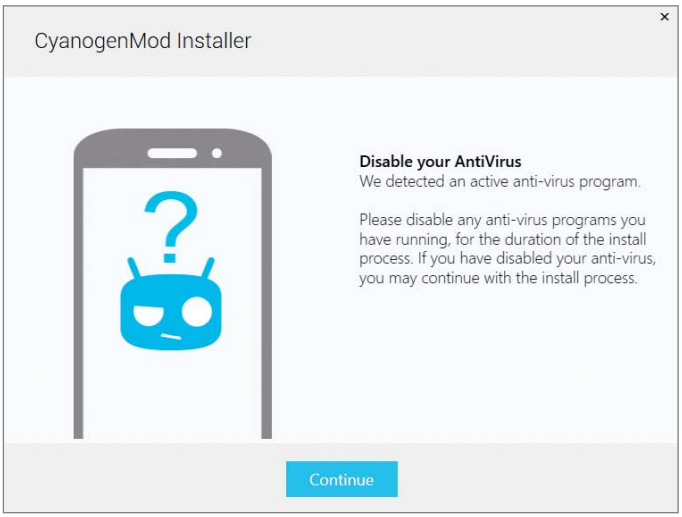
Der Bootloader ist ein Programm, das während des Boot-Vorgangs vor dem eigentlichen Betriebssystem geladen wird. Es initialisiert Teile der Hardware, lädt den Android-Kernel und reicht schlussendlich die Verantwortung für den Systemstart weiter. Smartphone- und Tablet-Hersteller nutzen den Bootloader aber auch, um dem Nutzer den Zugriff auf die Systempartition zu verweigern. Bevor man ein Custom-ROM installieren kann, muss man zuerst diese Sperre entfernen – man spricht von einem „Bootloader Unlock“. Bei einigen Geräten wie der Nexus-Reihe ist der Unlock mit einem einfachen Befehl erledigt. Hersteller wie HTC, Motorola und Sony stellen sogar selbst Werkzeuge zum Entsperren zur Verfügung und beschneiden im Gegenzug die Garantie. Geräte mit Lock bekommt man nur mit zusätzlicher Software geknackt. Entsperrt man den Bootloader, gehen alle Daten auf dem Gerät verloren. Zuvor sollte man also erst alles sichern und vorsichtshalber die SD-Karte herausnehmen.

Im zweiten Schritt wird ein sogenanntes Custom Recovery installiert. Dabei handelt es sich um ein Minibetriebssystem, das ein beschädigtes Betriebssystem im Notfall wiederherstellt, aber beispielsweise auch offizielle System-Updates vom Hersteller installiert. Die von den Hardware-Herstellern installierten „Stock Recoverys“ können nur wenig. Mehr Funktionen haben Custom Recoverys, sie installieren unter anderem Custom-ROMs. Die zwei populärsten Custom Recoverys sind ClockworkMod Recovery (CWM) und TeamWin Recovery Project (TWRP), deren Funktionen fast identisch sind. Der größte Unterschied ist, dass sich TWRP per Touchscreen bedienen lässt und eine grafische Bedienoberfläche mitbringt; CWM ist rein textbasiert und lässt sich in den meisten Varianten nur mithilfe der Lautstärketasten und des Einschaltknopfes steuern.

Ist das Custom Recovery auf dem Gerät, wird der dritte Schritt zum Custom-ROM – das eigentliche Flashen – meist zum Kinderspiel. Custom Recoverys installieren ROMs fast automatisch direkt vom internen Speicher des Mobilgeräts. Will man später ein anderes ROM aufspielen oder zur ursprünglichen Android-Version zurückkehren, erledigen die Recoverys auch diese Aufgabe.

Rooting

Rooting ist der kleine Bruder des Flashings. Anstatt das gesamte Betriebssystem auszutauschen, geht es nur darum, Administratorrechte freizuschalten, um das System nach Gutdünken anzupassen oder Apps mit Spezialfunktionen zu nutzen. Nach erfolgreichem Rooting bleibt in Android erst mal alles beim Alten, auch alle Daten bleiben erhalten.

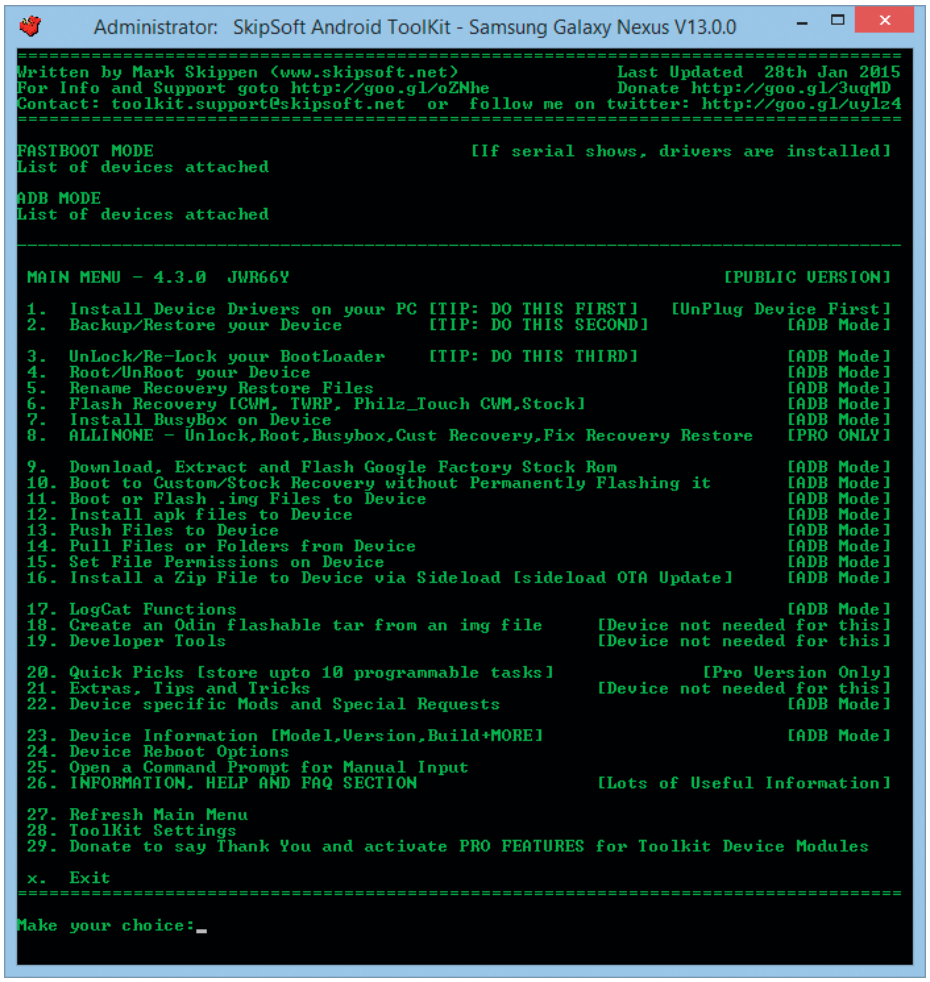


Virenscanner halten Flashing-Programme wie den CyanogenMod Installer fälschlicherweise für schädlich.

Einziger sichtbarer Unterschied ist eine App namens SuperSU oder Superuser. Sie wird während des Rootings aufs System gespielt und verwaltet künftig alle Root-Rechte – ähnlich wie die Benutzerkontensteuerung von Windows. Fordert eine App Admin-Rechte an, fragt SuperSU beziehungsweise Superuser den Nutzer nach Erlaubnis. Solange man diese Frage nicht leichtfertig abnickt, stellt Rooting kein Sicherheitsrisiko dar.

Einige Apps wie WhatsApp zeigen eine Warnmeldung, wenn sie Rooting auf dem Gerät bemerken. Schließt man die Meldung, funktioniert aber alles wie gewohnt. Nur wenige Programme wie die TAN-App der Sparkassen verweigern aus Sicherheitsgründen die Arbeit auf gerooteten Geräten.

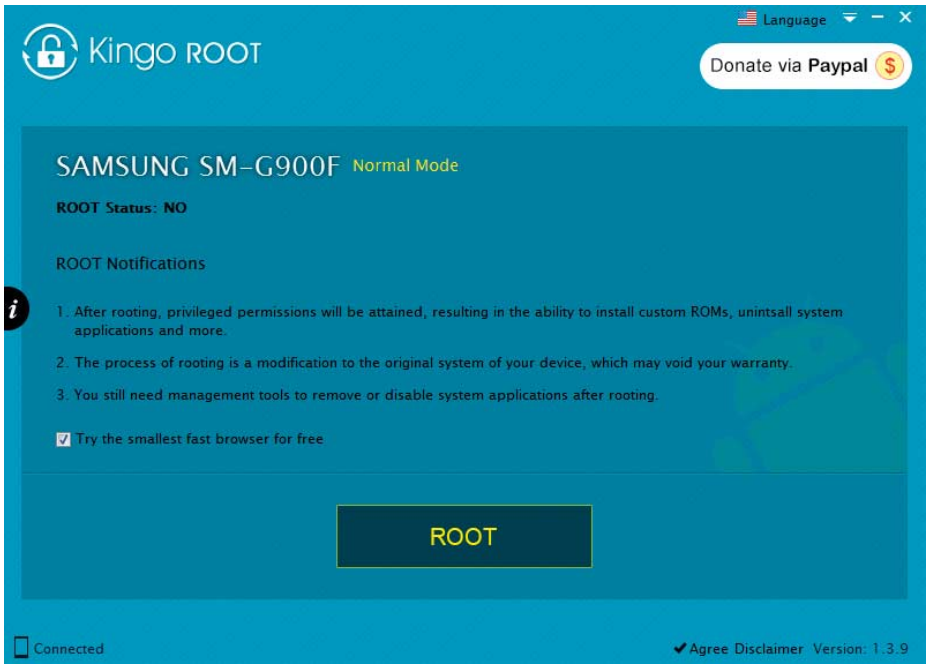
Egal, ob man rootet oder flasht: Die meisten Hersteller erklären mit den Modifikatio-



Falls das SkipSoft Unified Android Toolkit mit einem Gerät kompatibel ist, übernimmt es alle zum Rooten und Flashen nötigen Aufgaben.

© Copyright by Heise Medien

Das WinDroid Universal Android Toolkit kombiniert eine eingängige Benutzeroberfläche mit großem Funktionsumfang.



Kingo Root entsperrt den Root-Zugriff mit einem Klick. Vorher sollte man aber die Installation des Browsers abwählen.

nen die Garantie und Gewährleistung für ungültig.

In den Startlöchern

Bevor es losgehen kann, müssen Sie Vorbereitungen auf dem Android-Gerät treffen, damit die Flash- und Rooting-Tools vom PC oder Mac aus mit dem Android-Gerät kommunizieren können. Zuerst müssen Sie den USB-Debugging-Modus aktivieren. Diese Einstellung ist eigentlich für Entwickler gedacht und dient dazu, dass der Desktop-Rechner tieferen Zugriff in die Geräte-Software erhält als normalerweise per USB. Sie finden die Option in den Android-Systemeinstellungen unter dem Menüpunkt „Entwickleroptionen“. Sollte dieser Punkt nicht im Menü stehen, müssen Sie ihn freischalten. Dafür wählen Sie im Hauptmenü den untersten Punkt „Über das Telefon“ beziehungsweise „Über das Tablet“ und tippen dort siebenmal auf den Punkt „Build-Nummer“.

Einige Tools funktionieren nur in Kombination mit Android-Apps, die nicht in Google Play verfügbar sind, da sie gegen dessen Richtlinien verstoßen. So lädt man die jeweilige App als apk-Datei via Browser herunter und installiert sie manuell. Damit Android das erlaubt, aktivieren Sie in den Systemeinstellungen des Mobilgeräts im Untermenü „Sicherheit“ die Option „Unbekannte Quellen“. Als letzter Schritt empfiehlt sich ein Backup der persönlichen Daten wie Browser-Lesezeichen und Chat-Nachrichten. Auf ungerooteten Geräten lassen sich Apps samt Daten am einfachsten mit der App Helium sichern. Auf dem PC müssen Sie temporär den Virenschutz deaktivieren, da viele Programme die Root- und Flash-Tools fälschlicherweise als Malware identifizieren. Abgesehen vom CM Installer sind alle im Folgenden vorgestellten Programme nur auf Englisch erhältlich.

CyanogenMod Installer

Einer der einfachsten Wege, das Wunsch-ROM aufs Mobilgerät zu bekommen, führt über den CyanogenMod Installer. Eigentlich ist er nur dazu gedacht, das Custom-ROM CyanogenMod zu installieren. Dabei macht er aber auch den Weg für andere Custom-ROMs frei. Denn bevor er CyanogenMod aufs System spielt, entsperrt er vollautomatisch den Bootloader und installiert ClockworkMod Recovery. Im Test konnte der Installer zwar mit moderneren Geräten nichts anfangen. Dennoch ist das Programm einen Versuch wert, da der Aufwand so gering ist. Es besteht – wie bei unserem Testgerät – die geringe Gefahr, dass das Mobilgerät nach der Installation in einer Bootschleife festhängt. Andere Flashing-Tools können das Gerät dann meist retten.

Der CM Installer besteht aus einem winzigen Windows-Programm und einer Android-App. Beide laden Sie über die Webseite get.cm herunter, wo auch eine kurze Anleitung steht. Installieren und starten Sie zuerst die Android-App. Sie nimmt den Nutzer bei der Hand und führt ihn durch jeden einzelnen Installationsschritt.

Verbinden Sie zunächst Mobilgerät und PC oder Mac via USB und aktivieren Sie in Android den PTP-Modus. Weiter geht es auf dem Desktop-Rechner. Sobald der CM Installer dort das Gerät erkannt hat, wählt er automatisch die korrekte Flash-Methode und lädt die nötigen Programme und die passende CyanogenMod-Version herunter. Danach spielt er ein Custom-Recovery auf und flasht das ROM. Zwar erscheinen während des Prozesses immer wieder Menüs und Meldungen auf dem Mobildisplay; der CM Installer wählt aber alles Nötige selbst aus.

Nach ein paar Minuten startet das Android-Gerät neu und braucht wahrscheinlich etwas länger zum Booten als sonst. Falls das Gerät auch nach einer halben Stunde noch in der Boot-Schleife hängt, sollten Sie den Akku entnehmen oder den Einschaltknopf länger als zehn Sekunden gedrückt halten. Das zwingt das Gerät zum Neustart. Hat alles geklappt, läuft nun CyanogenMod auf dem Gerät.

Wenn Sie ein anderes Custom-ROM bevorzugen, können Sie dieses nun mithilfe des installierten Custom Recovery aufspielen. Schieben Sie das von Ihnen bevorzugte ROM als Zip-Datei in ein Verzeichnis des internen Flash-Speichers des Mobilgeräts, wo Sie es leicht wiederfinden. Schalten Sie nun das Gerät aus und booten Sie ins Recovery. Am leichtesten gelangen Sie über den Bootloader dorthin: Drücken Sie im ausgeschalteten Zustand ein paar Sekunden lang gleichzeitig die Power- und die untere Lautstärketaste. Bei Samsung-Geräten muss zusätzlich der Home-Button gedrückt werden. Navigieren Sie über die Lautstärketasten durch die Menüs und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit dem Power-Knopf. Wählen Sie „Recovery“, um ClockworkMod Recovery aufzurufen. Wählen Sie dort „install zip\choose zip from\ sdcard“ und suchen Sie das Verzeichnis mit Ihrem ROM. Das Hauptverzeichnis des internen Flash-Speichers heißt hier „sdcard\0“. Starten Sie die Installation, indem Sie die Zip-Datei auswählen.

Sollte das heruntergeladene ROM zur Hardware inkompatibel sein, bricht die Installation automatisch ab. War sie erfolgreich, sollten Sie nach der Installation im Hauptmenü des Recovery nacheinander die Menüpunkte „wipe data\factory reset“ und „wipe cache partition“ auswählen. Im Untermenü „Advanced“ wählen Sie zusätzlich „wipe dalvik cache“. Das restlose Löschen

© Copyright by Heise Medien

des Zwischenspeichers verhindert viele Fehler, die gelegentlich nach der Installation eines neuen ROM auftreten. Nun ist das neue Betriebssystem installiert und Sie können das Gerät neu booten.

SkipSoft Unified Android Toolkit

Von der puristischen Aufmachung des SkipSoft Unified Android Toolkit sollte man sich nicht täuschen lassen: Es ist eine Art Schweizer Taschenmesser fürs Knacken von Android-Geräten. Das Windows-Programm funktioniert zwar über ein einfaches Textfenster und nimmt nur Befehle per Tastatur entgegen. Auf diesem Weg flasht es aber ROMs, rootet Geräte und speichert vollständige Backups. Alle Google-Modelle ab dem Galaxy Nexus werden unterstützt, viele Samsung-Geräte sowie das OnePlus One. Im neongrünen Hauptmenü wählen Sie als Erstes Ihr Smartphone, Tablet oder Ihre Android-Settop-Box aus. Das Toolkit arbeitet modulweise und installiert automatisch nur die fürs ausgewählte Gerät nötigen Programmteile.

Als Erstes werden die ADB-Treiber (Android Developer Bridge) zur Kommunikation mit dem Gerät per USB eingerichtet. Alle Funktionen sind bis ins Detail in den jeweiligen Menüs erklärt. Das ist zwar viel Lesestoff, spart einem aber die mühselige Recherche in einschlägigen Foren. Es fängt damit an, dass die Software mehrere ADB-USB-Treiber für jedes Mobilgerät bereithält. Backups lassen sich in zig Varianten anfertigen: nur die Apps, deren Daten oder ein komplettes Image des Systems per NANDroid-Backup. Auch zum Rooten bietet das Android Toolkit je nach Gerät und Android-Version mehrere Methoden. Auf Wunsch entfernt das Toolkit den Root-Zugriff auch wieder (Unroot). Custom-ROMs im Zip-Format installiert die Software unkompliziert via Sideload; sie werden also direkt vom PC auf das Android-Gerät geflasht. Falls der Bootloader noch nicht entsperrt ist, erledigt das Toolkit auch diese Aufgabe.

WinDroid Universal Android Toolkit

Das kostenlose WinDroid Universal Android Toolkit kann nicht ganz so viel wie das von SkipSoft, ist aber übersichtlicher und bietet eine selbsterklärende grafische Bedienoberfläche. Vor allem unterstützt WinDroid mehr Geräte: Außer den Nexus-Modellen von Google krempelt es auch Smartphones von HTC, Motorola, Oppo, Xiaomi, dem Tablet Nvidia Shield und sogar einigen Smartwatches um. Samsung-Modelle stehen nicht auf der Liste, und nicht für alle Mobilgeräte stehen alle Funktionen zur Verfügung.

Auf Wunsch entsperrt die Software den Bootloader, installiert Custom-Recoverys, richtet Root-Zugriff ein und flasht Custom-ROMs. Die passende Methode für das jeweilige Mobilgerät wählt die Software selbstständig. Custom-ROMs flasht das Toolkit aus Images (.img) oder Zip-Dateien. Für Images wählen Sie „Flash Recovery“, für Zip-Dateien „Sideload“. Unter dem Reiter „Commands“ stehen Spezialbefehle wie der Neustart des Geräts direkt in den Bootloader oder das Recovery. Von hier aus lassen sich auch App-Dateien vom PC aus installieren. Eine Backup-Funktion fehlt.

Rooting-Tools

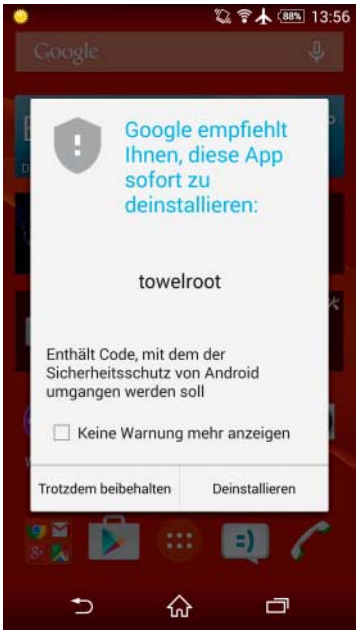
Nicht immer braucht man die Funktionsvielfalt der großen Toolkits. Zum Rooten, reichen einfachere und kleinere Programme. Da beim Rooten individuelle Sicherheitslücken ausgenutzt werden, bedarf fast jedes Modell und jede Firmware-Version eines anderen Wegs. Glücklicherweise gibt es sogenannte One-Click-Root-Tools. Sie laufen vom PC aus und unterstützen mehrere Android-Geräte gleichzeitig.

Besonders viele Modellvarianten unterstützt Kingo Root. Die Bedienoberfläche könnte kaum einfacher sein: Es gibt außer etwas Infotext nur eine Schaltfläche mit der Aufschrift „Root“. Bevor Sie darauf klicken, sollten Sie unbedingt den Haken in der kleinen Checkbox darüber entfernen; andernfalls wird zusätzlich ein Browser installiert. Nacheinander versucht Kingo Root mehrere Root-Methoden am verbundenen Gerät – das kann einige Zeit dauern. Einige Geräte starten während des Rootings mehrmals neu. Die dabei installierte Kingo-Root-App kann man im Anschluss löschen. Unsere Erfolgsquote war mittelprächtig: Nexus-Smartphones wurden problemlos gerootet, ein Samsung Galaxy S5 nicht. Generell hat Kingo Root Schwierigkeiten mit moderneren Modellen. Läuft darauf bereits Android 5, sind die Erfolgsaussichten gering. Schließt man ein bereits gerootetes Gerät an, kann Kingo Root das Rooting auch entfernen.

Towelroot kommt ohne PC aus und besteht nur aus einer Android-App, die Sie auf der Seite des Entwicklers herunterladen können (siehe c’t-Link) – ein Klick auf das Lambda-Symbol startet den Download. Der Download im Mobil-Browser direkt auf das Android-Gerät schlug bei uns mehrmals fehl. Daher empfehlen wir, die apk-Datei auf den PC herunterzuladen und von dort aus aufs Mobilgerät zu ziehen. Ist Towelroot installiert und gestartet, tippen Sie auf „make it ra1n“ und warten ab. Startet das Android-Gerät neu, ist das Rooting fehlgeschlagen. Towelroot unterstützte die wenigsten unserer Testgeräte, weil es eine Linux-Sicherheitslücke ausnutzt, die neuere Android-Versionen bereits geschlossen haben. Aber je älter das Modell, umso besser sind die Erfolgsaussichten.

Die Alternative zu Towelroot heißt Framaroot. Es handelt sich ebenfalls um eine einfachst zu bedienende App, die für jedes Gerät mehrere Rooting-Methoden anbietet, die nach Charakteren aus Herr der Ringe benannt sind. Probieren Sie einfach alle Methoden nacheinander durch.

Towelroot ist eine App mit einem Button und einer einzigen Funktion: Rooting.



Bei den hier vorgestellten Programmen können Sie Googles Warnungen getrost ignorieren.

Wenn alles nichts hilft

Sollten Sie mit keinem der Universal-Tools erfolgreich sein, benötigen Sie eine alternative, auf Ihr Gerät zugeschnittene Methode. Damit wird es komplizierter, denn die wenigsten funktionieren mit nur einem Klick. Unter Umständen müssen Sie sich mit Befehlen der Android Debug Bridge befassen oder ROMs per Fastboot flashen, Androids eigenem Protokoll für Sideloads. Umfangreiche Listen dieser Alternativen und weitere Hilfe finden Sie beispielsweise im Forum der englischsprachigen Seite XDA-Developers. Dort treffen sich Entwickler, Frickler, Nutzer und Ahnungslose und sind meist recht auskunftsfreudig. Die deutschsprachige Alternative Android-Hilfe.de ist zwar nicht ganz so umfangreich; auf die meisten Fragen zum Thema Rooting, Flashing und Co. findet man aber auch dort kompetente Antworten. (hcz@ct.de)

c't Alle Programme unter: ct.de/yajh

© Copyright by Heise Medien

Dr. Oliver Diedrich

Rooten, flashen, bricken

Ein Blick hinter die Kulissen von Android

Da werden Geräte gerootet und Firmwares geflasht, Bootloader entsperrt und das Recovery ausgetauscht – wer Android befreien möchte, begibt sich auf eine abenteuerliche Reise. Mit ein bisschen Hintergrundwissen kann man die zahlreichen Anleitungen und Tipps aus dem Netz besser einordnen und sich bei Problemen selbst helfen.

Tools wie die im vorangegangenen Artikel vorgestellten Programme machen das Rooten und das Flashen eines Custom-ROM zum Kinderspiel – sofern alles funktioniert. Wenn dabei aber etwas schiefgeht oder Anleitungen aus Foren wie XDA-Developers umgesetzt werden sollen, hilft es zu verstehen, wie Android aufgebaut ist, wie es bootet und was beim Flashen und Rooten eigentlich passiert.

Auch wenn Android letztlich eine Linux-Variante ist, gibt es doch eine Reihe von Besonderheiten, die der speziellen Hardware und den besonderen Anforderungen an ein Mobil-Betriebssystem geschuldet sind. So ist der Flash-Speicher etwas eigenwillig partitioniert und die System-Partition im Normalbetrieb lediglich lesbar – das hat Konsequenzen für die Installation von Updates, Systemprogrammen und neuen Android-Versionen. Und auch beim Booten gibt es Unterschiede zur PC-Welt.

Wie Android bootet

Wenn man ein Android-Gerät einschaltet, führt der Prozessor zunächst ein Boot-ROM aus, das fest in die Hardware eingebrannt ist. Es initialisiert die grundlegenden Hardware-Komponenten und lädt den Secondary Bootloader aus dem Flash-Speicher ins RAM, der wiederum den Android-Bootloader lädt und startet. Das Boot-ROM tut also grob das, was BIOS oder UEFI-Firmware im PC erledigen; es ist allerdings primitiver, weniger flexibel und nicht konfigurierbar.

Der Android-Bootloader Aboot ist Bestandteil der Android Open Source Platform; manche Hersteller setzen eigene Android-Bootloader ein. Der Bootloader initialisiert zunächst weitere Hardware – Massenspeicher, RAM, Netzwerk – so weit, dass der Linux-Kernel darauf laufen kann. Dann lädt der Boodtloader entweder den Linux-Kernel samt zugehöriger Init-RAM-Disk aus der Boot-Partition oder aber das Recovery-System aus der Recovery-Partition.

Auf den meisten Android-Geräten (Ausnahme: Samsung) implementiert Aboot einen Fastboot-Modus, in dem man Partitionen im Flash-Speicher vom PC aus via USB überschreiben kann. Dazu dient das Fastboot-Tool des Android-SDK. Firmware-„Images“ für diesen Installationsmodus sind

© Copyright by Heise Medien

Archivdateien mit Images der relevanten Partitionen. Der Bootloader von Samsung-Geräten bietet stattdessen einen speziellen Download-Modus, in dem man mit dem Samsung-Tool Odin oder dessen quelloffenen Pendant Heimdall Samsung-Firmware-Images flashen kann.

Das Booten in den Bootloader und das Flashen (mindestens) der Kernel- und System-Partition im Fastboot- oder Download-Modus ist die letzte Rettung, wenn beim Rooten oder beim Aufspielen eines Custom-ROM etwas schiefgegangen ist und Android nicht mehr korrekt startet. Dazu muss man das Smartphone oder Tablet mit einer gerätespezifischen Tastenkombination starten, die dafür sorgt, dass der Boot-Prozess an dieser Stelle anhält.

Entsperren

Die Kette vom Boot-ROM bis zum Android-Bootloader ist durch Signaturen abgesichert; auch der Bootloader startet standardmäßig nur signierte Kernel- und Recovery-Images. Das Entsperren des Bootloaders schaltet diese Prüfung ab, sodass der Bootloader auch den Kernel eines Custom-ROMs oder ein Custom-Recovery startet.

Der Linux-Kernel macht, was ein Linux-Kernel so tut: Er initialisiert die restliche Hardware, bindet das Root-Dateisystem ein und startet den Init-Prozess – seit Unix-Urzeiten der erste Prozess, der im System gestartet wird. Init führt, ebenfalls in bester Linux/Unix-Tradition, ein Skript namens init.rc aus. Das ist allerdings kein Unix-typisches Shell-Skript, sondern verwendet eine Android-spezifische Syntax.

Das Init-rc.Skript setzt das System auf Linux-Ebene auf: Es legt Verzeichnisse an, setzt symbolische Links, mountet Dateisysteme, passt Zugriffsberechtigungen an, setzt Linux- und Android-Systemvariablen und startet einige Linux-Daemonen im Hintergrund. Dazu gehören der Logging-Daemon Logd, der Netzwerk-Daemon Netd und der Low Memory Killer Lmkd, der bei Speichermangel Prozesse beendet. Diese Daemonen sind größtenteils speziell für Android geschrieben, kommunizieren jedoch über klassische Linux-Mechanismen mit dem Kernel.

Außerdem startet das Init.rc-Skript den Service Manager, bei dem sich alle später gestarteten Android-Hintergrunddienste registrieren, und Zygote. Über diesen Dienst starten alle Android-Apps. Zygote lädt die Android-Laufzeitumgebung vor, sodass sie nicht beim Start jeder App erneut geladen werden muss, und erleichtert die Verwendung von gemeinsamen Code über mehrere Apps hinweg.

Als erstes Programm startet Zygote den System Server. Er setzt die Android-Umgebung für Apps auf, indem er eine Reihe von Android-Systemdiensten und -Managern startet. Der Activity Manager beispielsweise kümmert sich um den Start von Apps, der Notification Manager ist für Benachrichtigungen zuständig. Es gibt einen Location Manager, einen Power Manager, einen WLAN-Dienst und viele mehr. Alle diese Hintergrunddienste registrieren sich beim Service Manager. Der Package Manager scannt beim Systemstart die installierten Apps und startet den Launcher, der dann auf den Anwender wartet.

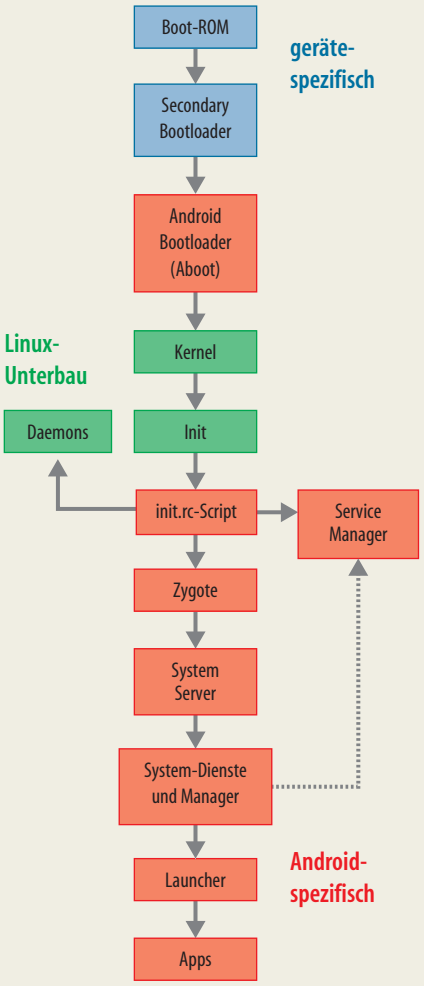
Rooten

Der erste Schritt, um Android zu Leibe zu rücken, ist das Rooten des Geräts: Nur Programme mit Root-Rechten dürfen unter Android alle Verzeichnisse und Dateien lesen, bestimmte Systemeinstellungen ändern oder mit der Firmware in die System-Partition installierte Systemprogramme entfernen. Standardmäßig laufen allerdings nur Systemprozesse mit Root-Rechten, und die Anmeldung als Root wie unter Linux ist bei Android nicht möglich.

Ein Android-Programm kann daher nur auf einem Weg zu Root-Rechten kommen: Es muss das Systemprogramm `su` aufrufen, das

Wie Android bootet

Vom gerätespezifischen Boot-ROM bis zum Launcher: Eine Menge Komponenten müssen zusammenspielen, bis die erste Android-App starten kann.



Recovery

Das Recovery-System ist ein zweites, minimales Android-System auf einer eigenen Partition im Flash-Speicher. Es dient vor allem zum Einspielen von System-Updates, da die Systempartition im Normalbetrieb nicht beschreibbar ist. Das Recovery lässt sich beim Einschalten des Geräts über eine gerätespezifische Tastenkombination oder per Software über einen Reboot ins Recovery starten – bei einem System-Update passiert das automatisch.

Welche Tastenkombination ins Recovery und welche in den Bootloader startet, ist bei jedem Android-Gerät anders; eine umfangreiche Liste findet man im CyanongenMod-Wiki. Sofern USB-Debugging aktiviert ist, startet alternativ der Befehl

```
adb reboot recovery
```

das Recovery-System direkt vom PC aus. Viele Custom-ROMs bieten in den Entwickleroptionen die Aktivierung eines erweiterten Reboot-Menüs an, um direkt ins Recovery zu starten.

Das vorinstallierte Recovery erlaubt lediglich das Einspielen signierter Updates des Herstellers. Um ein beliebiges System, beispielsweise ein Custom-ROM, zu flashen, ist daher zunächst die Installation eines Custom-Recovery erforderlich. ClockworkMod Recovery (CWM), TeamWin Recovery Project (TWRP) und der CWM-Ableger Philz Touch Recovery installieren beliebige ROMs auf dem Smartphone und bieten zusätzliche Funktionen. Dazu gehören der Shell-Zugriff mit ADB vom PC aus, das Erstellen und Zurückspielen von System-Backups, diverse Reparaturoptionen sowie der Zugriff auf das installierte System.

ROMs zur Installation aus dem Recovery sind Zip-Archive, die neben Partitions-Images auch Skripte enthalten, die das korrekte Einspielen der Images erledigen. Zip-Archive zur Installation aus dem Recovery können aber auch statt Images einzelne Dateien enthalten, die beim Flashen einfach auf die Systempartition kopiert werden. OTA-Updates kommen typischerweise in diesem Format.

© Copyright by Heise Medien

eine Root-Shell startet. Hier lassen sich anschließend beliebige Linux-Programme mit Root-Rechten ausführen, deren Ausgaben dann wieder die Android-App anzeigen kann. Mittlerweile gibt es fertige Bibliotheken, die Android-Apps den Umgang mit su erleichtern.

Allerdings ist su in den Android-Versionen der Hersteller nicht installiert und ohne Root-Rechte kann man kein Systemprogramm installieren. Daher nutzen die gängigen Tools entweder eine Sicherheitslücke aus, um sich Root-Rechte zu verschaffen und das su-Programm zu installieren, oder man flasht su aus dem Recovery auf die System-Partition. Normalerweise wird dabei gleich eine App wie SuperSU zur Verwaltung der Root-Apps eingerichtet. Diese App sorgt außerdem dafür, dass der Anwender gefragt wird, bevor eine App Root-Rechte erhält.

Flashen

Beim Flashen einer Hersteller-Firmware werden mindestens die Boot-, die Recovery- und die System-Partition mit neuen Images überschrieben, zudem auch einige gerätespezifische Partitionen. Das passiert im Fastboot-, Download- oder einem anderen speziellen Betriebsmodus mit Hilfe von Software, die der Hersteller bereitstellt. Custom-ROMs, die wie CyanogenMod aus den Android-Quellen entwickelt wurden, überschreiben meist nur Boot und System; sie werden aus einem Custom Recovery aufgespielt. Die zahlreichen kleinen Partitionen, deren Inhalt zum Betrieb der Hardware und für die Telefonie-Funktionen erforderlich sind, bleiben dabei unverändert.

Aber auch die Google Apps, Systemanwendungen wie su oder proprietäre Apps, die aus der Hersteller-Firmware extrahiert wurden, werden aus dem Recovery geflasht. Diese Zip-Archive enthalten keine Images, die den Inhalt einer Partition komplett überschreiben würden, sondern einzelne Dateien, die in das Dateisystem der System-Partition kopiert werden. Der Umweg über das Recovery ist dabei nötig, weil man im normalen Betrieb nicht auf die System-Partition schreiben darf.

Verfügt man über Root-Rechte (und die nötige Traute), kann man auf der Kommandozeile mit

```
mount -o remount,rw /
```

die System-Partition beschreibbar einbinden. Danach kann man beispielsweise die Boot-Animation verändern [1], diverse Android-Einstellungen anpassen oder System-Apps – also solche, die im Firmware-Image enthalten sind – entfernen oder neue System-Apps hinzufügen. Dabei lässt sich allerdings beliebig großer Schaden anrichten, der Android schlimmstenfalls unbenutzbar macht – dann hilft nur, das System-Image neu zu flashen. Haben wir eigentlich schon erwähnt, wie hilfreich Backups sein können?

Auch eine fehlerhafte Partition – etwa nach dem Flashen eines Custom-ROM – kann das Booten des Geräts nachhaltig verhindern. Häufig erreicht man aber noch den Fastboot- oder Download-Modus des Bootloaders, um vom PC aus ein funktionierendes Image zu flashen. Wirklich gefährlich wird es erst, wenn der Bootloader beschädigt ist: Wenn das Gerät nicht mal mehr den Bootloader startet, ist es „gebrickt“ – das kann nur noch der Hersteller reparieren. (odi@ct.de)

Literatur

[1] Oliver Diedrich, Der Androide tanzt, Eigene Bootanimationen für Android, c't 16/14, S. 152

Android-Partitionen

In der Android-Welt werden Partitionen anders genutzt als auf PCs: Der interne Flash-Speicher eines Lollipop-Smartphones ist in gut und gerne zwei Dutzend Partitionen unterteilt. Viele davon sind nur wenige hundert Kilobyte bis einige Megabyte groß; sie enthalten kein Dateisystem und lassen sich daher nicht mounten. Diese häufig gerätespezifischen Partitionen speichern Firmware und Daten für grundlegende Hardware-Funktionen, die man auf PCs in Dateien ablegen würde: Die Modem-Partition beispielsweise speichert die Firmware für den Telefonie-Teil („baseband“ in der Android-Hacker-Terminologie), die Misc-Partition diverse Einstellungen zur Hardware. Die Efs-Partition enthält wichtige Daten für die Telefonie, unter anderem die IMEI.

In der Boot-Partition befindet sich der Linux-Kernel samt Init-RAM-Disk; sie ist im laufenden System nicht gemountet. Das Android-System steckt in der System-Partition, das Recovery-System in der Recovery-Partition. Data oder Userdata, normalerweise die größte Partition, nimmt die Apps und Daten des Anwenders auf. Dazu kommen eine Cache-Partition und ein oder zwei Partitionen mit dem Bootloader.

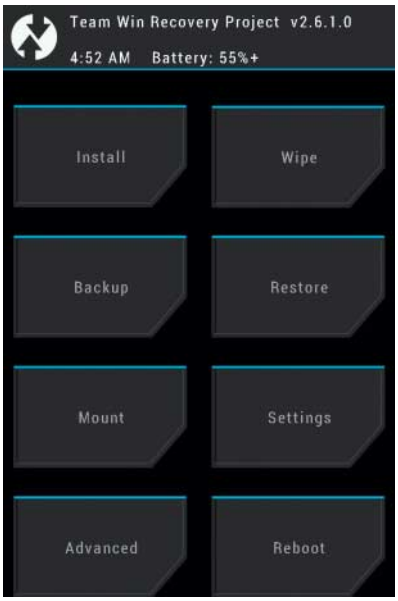
Wenn Sie auf Ihrem Android-Gerät Root-Rechte haben und Ihre Android-Version das Tool fdisk mitbringt, zeigt auf der Kommandozeile der Befehl

```
fdisk -l /dev/block/mmcblk0
```

die Namen der Partitionen an. Steht der fdisk-Befehl nicht zur Verfügung, liefert

```
cat /proc/partitions
```

die gleichen Informationen – allerdings weniger übersichtlich und mit Größen in 1K-Blöcken statt in Mega- und Gigabyte. Die Blockgerätenamen, die cat ausgibt, muss man über die symbolischen Links im Verzeichnis /dev/block/platform/msm_sdcc.1/by-name den Partitionsnamen zuordnen.



TWRP ist ein Custom Recovery mit vielen Möglichkeiten und Touch-Bedienung.

Zugriff per ADB

Den Linux-Untiefen in Android kommt man lediglich auf der Kommandozeile näher. Sie können dazu eine der Terminal-Apps aus dem Play Store verwenden, bequemer geht es jedoch vom PC aus mit der Android Debug Bridge (ADB) aus dem Android-SDK: Aktivieren Sie auf dem Android-Gerät in den Entwickleroptionen das USB-Debugging, installieren Sie auf dem PC ADB und gegebenenfalls nötige Treiber und verbinden Sie die Geräte per USB. Nun können Sie mit

```
adb shell
```

auf dem Smartphone eine Linux-Kommandozeile starten. Wenn das Gerät gerootet ist, verschafft der Befehl su Root-Rechte. Per adb push und adb pull lassen sich Dateien zwischen PC und Mobilgerät austauschen.

Die gängigen Custom Recoveries enthalten ebenfalls einen ADB-Server, sodass auch dort der Zugriff per ADB möglich ist. Das lässt sich beispielsweise nutzen, um ein Firmware-Archiv auf das Gerät zu kopieren und zu installieren, wenn Android nicht mehr startet und nur noch der Zugriff per Recovery möglich ist.

Was Sie auf der Linux-Kommandozeile tun können, bestimmt letztlich die installierte Android-Version. Die Hersteller-Systeme bringen nur ein Minimum an Kommandos mit; Custom-ROMs sind deutlich besser ausgestattet – hier ist meist auch su vorinstalliert. Das BusyBox-Paket rüstet eine Vielzahl von Linux-Programmen nach.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Daniel Berger

Chromleisten und Fuchsschwanz

Die besten Plug-ins für Chrome und Firefox

Browser können viel mehr, als nur Websites anzuzeigen: Die richtigen Erweiterungen holen mehr aus Chrome und Firefox heraus. Die kleinen Helfer erleichtern Ihnen die Online-Recherche, unterstützen Jäger beim Sammeln, machen Webseiten lesefreundlicher und schützen vor neugierigen Werbeunternehmen, die überall Cookies liegen lassen.

Moderne Browser ersetzen in immer mehr Bereichen klassische Software. Bei seinen Chromebooks befördert Google den Chrome-Browser sogar zur einzig nutzbaren Anwendung. Die zahlreichen verfügbaren Apps sind nicht mehr als komplexe Websites mit interaktiven Elementen und Bedienoberflächen. Umgesetzt werden diese Web-Apps mit HTML5, CSS und JavaScript.

Das App-Angebot ist vielfältig: Hüpfspiele, „heroische Rollenspiele“ oder eine schnelle Partie Golf vertreiben akute Langeweile. Wer schon genug Spaß hatte, füllt Excel-Tabellen mit **Google Docs** aus und bastelt damit auch Präsentationen. Entwickler tüfteln mit **Codeanywhere** direkt im Browser an ihren Quelltexten. Mit diversen Mischpulten, Turntables und Jukeboxen lässt sich in Chrome sogar Musik machen – aber auch hören: Streaming-Dienste wie **Spotify** oder **Soundcloud** sind ebenfalls über Web-Apps abrufbar. Dank ihnen kann der Nutzer sehr viel Zeit im Browser verbringen, während andere Programme geschlossen bleiben. Es ist also sinnvoll, den Browser an eigene Bedürfnisse anzupassen.

Klassische Browser-Plug-ins erweitern Chrome und Firefox um hilfreiche Funktionen. Apps und Erweiterungen für Chrome finden sich im Chrome Web Store unter chrome.google.com/webstore. Das Angebot für Firefox ist unter addons.mozilla.org abrufbar. In beiden Katalogen verraten die Bewertungen und Kommentare, ob die Erweiterungen etwas taugen. Durch die schnellen Update-Zyklen der Browser kann es immer mal wieder vorkommen, dass Plug-ins plötzlich nicht mehr funktionieren.

In Chrome sind fast alle Plug-ins sofort betriebsbereit. Firefox muss bei manchen Erweiterungen erst einen Neustart hinle-

© Copyright by Heise Medien

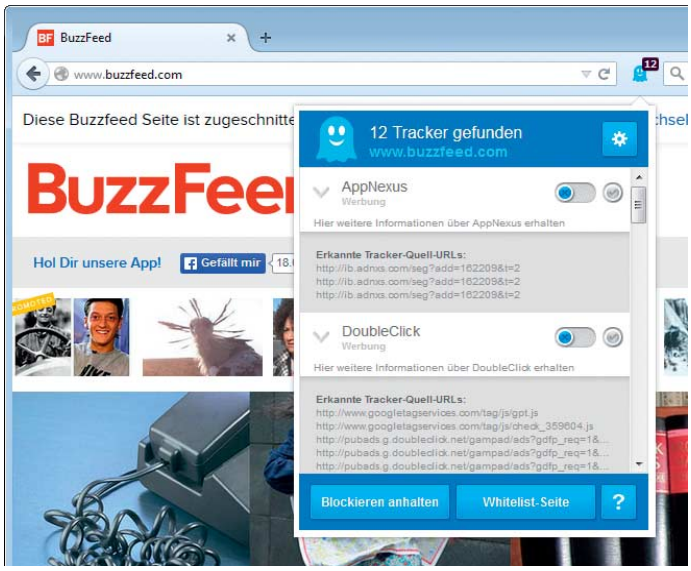
gen. Alle vorgestellten Browser-Erweiterungen und Chrome-Apps finden Sie auch über den c't-Link am Ende des Artikels.

Verfolger abschütteln

Wer im Netz unterwegs ist, hinterlässt Spuren. Die Werbevermarkter freuen sich, denn sie verwenden die erfassten Daten, um „personalisierte Werbung" anzeigen zu können. Wer fleißig auf Camping-Websites unterwegs ist, sieht bald Reklame für Gaskocher und Wurfzelte. Schutz vor dieser Ausspähung verspricht das Add-on **Ghostery**. Es enttarnt Tracker, Zählpixel und andere Tracking-Maßnahmen, die das Surf-Verhalten überwachen – und blockiert sie. Auf Wunsch legt Ghostery auch die Schaltflächen der sozialen Netzwerke still, etwa den „Gefällt mir"-Button von Facebook. Das soziale Netzwerk und seine Werbepartner nutzen diese „Social Widgets" auch, um die Anzeigen an die Vorlieben des Betrachters anzupassen. Das Plug-in existiert für beide Browser und bietet diverse Einstellungsmöglichkeiten. Ein Klick auf das Icon mit dem blauen Geist verrät genau, welche Ressourcen geblockt wurden.

Zwei Spezialisten zur gezielten Blockade von Skripten sind **ScriptSafe** (Chrome) und **NoScript** (Firefox). Sie stoppen Java, JavaScript, Flash und andere. In den Einstellungen kann der Nutzer festlegen, welche Inhalte auf welchen Seiten gefiltert werden sollen. Blockiert man alles, funktionieren aber viele Webseiten nicht mehr, die etwa JavaScript einsetzen – Facebook ist schlicht unbenutzbar. Das Problem löst eine Whitelist, auf der sich vertrauenswürdige Sites setzen lassen.

Cookies gehören zu den beliebtesten Methoden, Internet-Surfer zu markieren. Sie lassen sich aber auch leicht vom Rechner entfernen: In Firefox geht das dank „Vergessen"-Knopf mit zwei Klicks. Außer Cookies löscht die Funktion auf Wunsch zusätzlich die Chronik der besuchten Websites. Für Chrome und Firefox erleichtert **Click & Clean** die Aufräumarbeit und löscht auch gleich den Download- und Browserverlauf, den Cache und andere persönliche Daten. Was im Papierkorb landet, legen Sie in den Einstellungen fest. Dort



Ghostery enttarnt Tracker und sperrt die Teilen-Buttons von Facebook, Twitter & Co., die ungefragt persönliche Daten übertragen.

erleichtern drei vordefinierte Regeln unbedarften Nutzern die Entscheidung. Optional räumt das Tool automatisch auf, wenn der Browser geschlossen wird. In Chrome erfordert das Plug-in für einige seiner Dienste die Installation der Windows-Anwendung „Native Host for Apps".

Jenseits der leicht entfernbaren Standard-Cookies gibt es raffiniertere Methoden, Nutzer zu identifizieren. Dazu gehören etwa „Supercookies" wie das Flash-Cookie (Local Shared Object, LSO). Es findet den Weg auf den Rechner über das Flash-Plug-in, wo es ohne Verfallsdatum gespeichert bleibt. Schutz vor diesen Cookies verspricht **BetterPrivacy** für Firefox. Beim Schließen des Browsers löscht es die Flash-Cookies von der Festplatte; auch die manuelle Entfernung einzelner LSO ist möglich. Chrome bietet für Flash-Cookies eine Löschfunktion in seinen Einstellungen im Abschnitt „Datenschutz". Klicken Sie dort auf „Browserdaten löschen" und setzen Sie ein Häkchen bei „Cookies und andere Website- und Plug-in-Daten".

Oft fallen gar nicht die Inhalte der „personalisierten Werbung" auf, sondern ihre nervige Präsentation, etwa wenn sich ein blinkendes Banner als Overlay über die Webseite legt. Schließen lässt sich das nur unter großen Anstrengungen, denn das „X" ist winzig klein und gut versteckt. Der Werbeblocker **Adblock Plus** befreit Webseiten nicht nur von nervender Reklame, sondern es blockiert auch Tracking-Cookies und -Skripte sowie Domains, die Malware verteilen. Werbung, die nicht nervt, lässt der Blocker passieren – was auch Kritik hervorruft, weil sich Firmen einen Eintrag in die Whitelist erkaufen können. In den Optionen des Plug-ins lässt sich aber auch eine komplette Filterung einschalten.

Um eine sichere Verbindung kümmert sich **HTTPS Everywhere**: Die Erweiterung versucht bei jedem Webseitenaufruf, eine verschlüsselte Verbindung zwischen Server und Browser herzustellen. Einige große Online-Angebote bieten diese optional an, überlassen die Wahl aber letztlich dem Besucher. Bei vielen Websites versagt HTTPS Everywhere leider, weil deren Server keine HTTPS-Anfragen unterstützen. Die Firefox-Version der Erweiterung gibt es nicht bei Mozilla, weil hier das Signieren von Updates nicht unterstützt wird. Das Plug-in stammt von der Electronic Frontier Foundation, auf deren Website auch der Download von HTTPS Everywhere zu finden ist.

Entwicklers Freuden

Ein hilfreiches „Schmieräffchen" ist **Greasemonkey**: Das Tool führt Benutzer-Skripte aus und ermöglicht so die lokale Veränderung fremder Websites. Diese lassen sich beispielsweise um praktische Zusatzfunktionen ergänzen – ein Klassiker ist der Löschen-Button für Googles E-Mail-Dienst. Als kleiner Helfer füllt Greasemonkey außerdem automatisch Formulare aus, lädt Facebook-Alben in einem Rutsch herunter oder zeigt eingetippte Passwörter im Klartext statt als ****** an. Den Möglichkeiten sind kaum Grenzen gesetzt, sofern Sie JavaScript beherrschen. Es gibt aber auch viele einsatzbereite Greasemonkey-Skripte – eine gute Anlaufstelle ist die Projekt-Seite greasespot.net, die auf einige Script-Sammlungen verlinkt. Eine der größten Sammlungen war lange Zeit unter userscripts.org zu erreichen, inzwischen existiert davon nur noch eine Archiv-Version (userscripts-mirror.org). Einen aktuellen Nachfolger hat das Verzeichnis mit Greasy Fork gefunden.

Greasemonkey gibt es nur für Firefox. Chrome verwandelt User-Skripte automatisch in Plug-ins. Doch nicht alle Greasemonkey-Skripte laufen – laut Google funktionieren immerhin 75 bis 85 Prozent. Mehr Komfort bietet der User-Script-Manager **Tampermonkey**, der Greasemonkey-Skripte in Chrome verwaltet und ausführt.

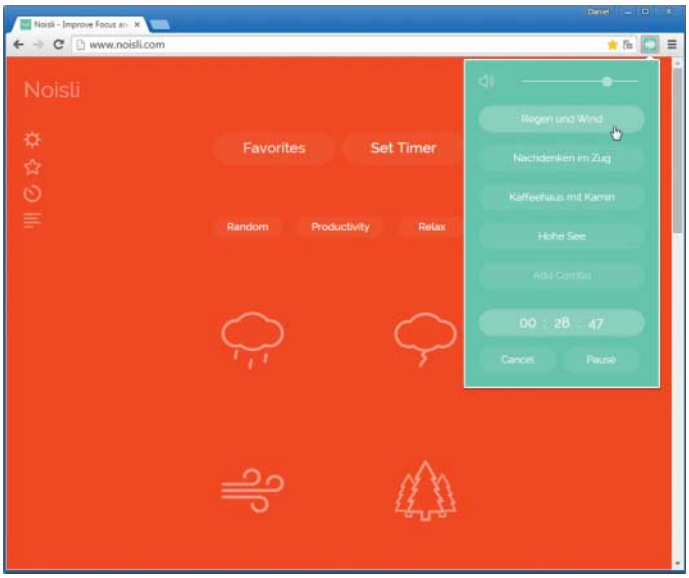
Webentwickler, die ihre Seiten mit Firefox testen und verbessern, schwören auf **Firebug**, das die im Browser eingebauten Entwickler-Tools ergänzt. **FireFTP** lädt Dateien direkt im Browserfenster via FTP hoch und herunter. Mit **FireSSH** hat derselbe Entwickler außerdem einen SSH-Client für Firefox entwickelt.

Denken und schreiben

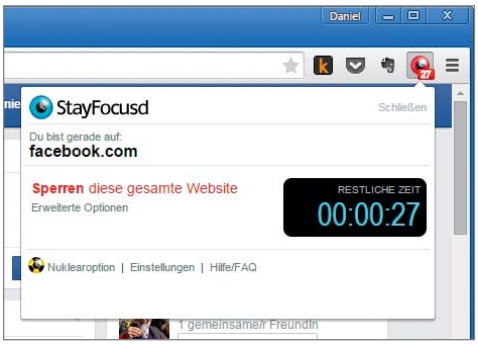
Dank Online-Tools wie **Google Docs** lässt sich Büroarbeit im

Die Browser-Erweiterung Click & Clean löscht Cookies, den Cache und andere persönliche Daten.

© Copyright by Heise Medien



Konzentriert arbeiten, entspannt durchs Netz browsen: Für beides liefert Noisli angenehme Geräuschkulissen wie Wind- und Waldgeräusche.



Der größte Feind von produktiver Arbeit ist Facebook. Deshalb sperrt StayFocusd nach einer gewissen Zeit den Zugang zu „ablenkungsreichen Websites“.

Browserfenster erledigen. Der Nachteil: Im nächsten Tab giert Facebook nach Aufmerksamkeit. Wenn Konzentration gefragt ist, helfen spezielle Browser-Erweiterungen weiter: **Noisli** etwa fördert im Chrome-Browser das konzentrierte Arbeiten durch angenehme Geräuschkulissen. Der Klassiker ist weißes Rauschen, das Störgeräusche dämpft. Zur Auswahl stehen außerdem beruhigendes Regenprasseln, Donnergrollen und das entspannende Geratter von Schienen, über die ein Bummelzug klackert. Es lassen sich auch mehrere Geräusche zu einem Soundteppich verknüpfen: So mixt man das Knistern eines Kamins mit dem unverständlichen Gemurmel von Leuten und schafft sich eine gemütliche Kaffeehaus-Atmosphäre. Die gespeicherten Mixe sind direkt über die Noisli-Erweiterung abrufbar; dazu ist allerdings ein kostenloser Account nötig.

Den allergrößten Störfaktor eliminiert **StayFocusd**: Das kleine Tool beschränkt in Chrome die Zeit, die der Anwender bei Facebook, 9Gag und anderen „ablenkungsreichen Websites“ verbringen darf. Die Einstellungen ermöglichen eine genaue Konfiguration, welche Angebote vorübergehend gesperrt werden sollen. Ein Tageslimit legt fest, wie viele Minuten bei Facebook, Twitter & Co. erlaubt sind. Öffnet man dann Facebook, läuft ein Timer. Verbleibt noch eine Minute, erscheint eine erste Warnung und eine zweite, wenn nur noch zehn Sekunden übrig sind. Öffnet man nach Ablauf der Zeit - Facebook, steht dort anklagend nur: „Solltest du nicht arbeiten?“ Ja, ja …

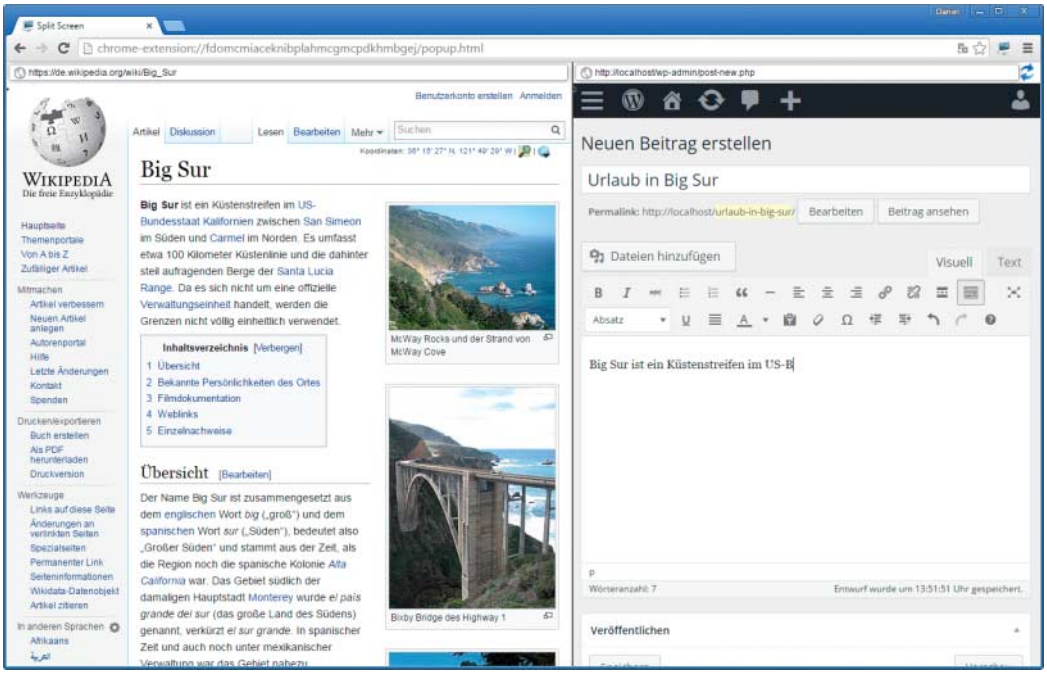
Die Einstellungen sind für den Rest des Tages gesperrt – es ist also nicht möglich, die Facebook-Zeit nachträglich zu verlängern. Wenn eine Deadline plötzlich erschreckend nah rückt, ergreifen Sie mit der „Nuklearoption“ noch härtere Maßnahmen: Sie sperrt für eine vorgegebene Zeit in Stunden alle Websites.

Dann hilft es auch nicht, einfach Firefox als zweiten Browser zu starten: **LeechBlock** sperrt auch hier den Zugang zu Websites, die „das Leben aus deinem Arbeitstag ziehen“. In den Einstellungen legt der Nutzer fest, zu welchen Uhrzeiten bestimmte Websites nicht erreichbar sein sollen. Möchte man sich pro Stunde zehn Minuten Facebook gönnen, ist auch diese Einstellung möglich. Einzelne Tage lassen sich als Ausnahmen markieren: Schließlich ist es völlig in Ordnung, einen verregneten Sonntag bei 9Gag zu verbringen.

Gesammelte Ordnung

Auch bei der Recherche vor und während des Schreibens helfen Plug-ins: Das kleine Tool **Split Screen** unterteilt das Browser-Fenster von Chrome: Auf der einen Seite ist die Webseite zu sehen und auf der anderen Seite eine einfache Notizfunktion. Den eingetippten und hineinkopierten Text speichert das Plug-in automatisch lokal. Alternativ lassen sich Online-Notizblöcke wie Google Keep verwenden: In den unterteilten Fenstern kann man nämlich auch mehrere Websites nebeneinander betrachten. Ein Knopfdruck wechselt von der vertikalen in eine horizontale Aufteilung. Mit HTTPS-geschützten Online-Angeboten funktioniert Split Screen allerdings nicht – dann muss doch ein zweites Browser-Fenster her.

Beim konzentrierten Lesen lenken blinkende Werbebanner und andere Elemente ab. **Web Clipper** von Evernote entfernt all das, was stört: Banner, Seitenleis-

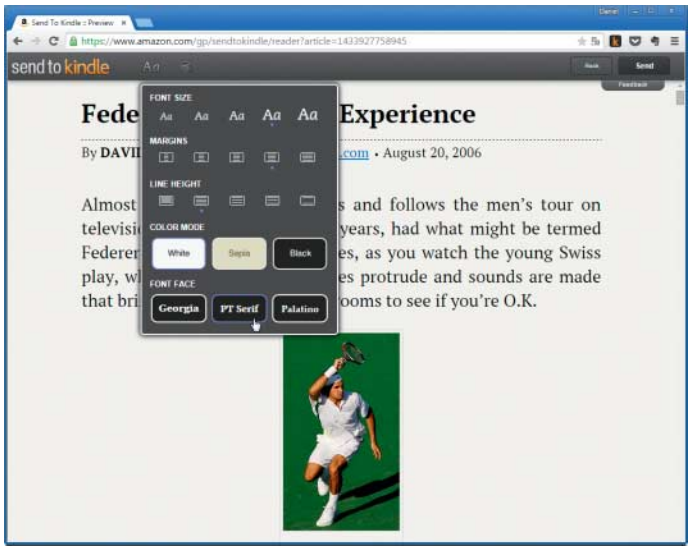


Links Wikipedia, rechts WordPress: Split Screen unterteilt ein Browser-Tab in mehrere Bereiche und erleichtert so das Abschreiben, äh, die Recherche.

© Copyright by Heise Medien

ten sowie die Navigation. Übrig bleibt nur der Haupttext mit seinen Bildern, was die Lektüre erheblich vereinfacht. Am besten funktioniert die Entschlackung mit Artikeln auf News-Websites. Außerdem lassen sich mit dem Clipper interessante Texte, markierte Textpassagen und ganze PDF-Dokumente in Evernote ablegen. Diese „Clips“ können Sie kommentieren und für andere Nutzer freigeben. Weitergehende Diskussionen ermöglicht eine Chat-Funktion; Web Clipper gibt es für Chrome und Firefox.

Ein anderer Spezialist fürs Sammeln ist **Pocket**. In Firefox ist der Dienst neuerdings bereits eingebaut, für Chrome gibt es außer der Pocket-Web-App die Erweiterung **Save to Pocket**. Mit ihr lassen sich Artikel, Videos und Bilder mit einem Klick speichern und mit Schlagworten sortieren. Sieht man beim Surfen auf der Arbeit ein leckeres Rezept für Zucchini-Chips, lässt sich das mit einem Klick ablegen, um es zu Hause nachzukochen. Weil es Pocket auch als App für Android und iOS gibt, *könnten* Sie mit dem Handy in der Hand Zucchini schnippeln. Wer ausschließlich Links sammelt und gar nicht mehr will, erfreut sich an der zurückhaltenden Gestaltung von **Pinboard**. Diese Online-Bookmark-Verwaltung lässt alles Unnötige weg; es gibt nur eine Liste mit gesammelten Links, die der Nutzer um eine Beschreibung sowie Schlagworte ergänzen kann. Das Plug-in für Chrome und Firefox bietet zudem eine Später-lesen-Funktion. Die damit markierten Websites speichert der Dienst in einer Leseliste.



Send to Kindle schickt Webseiten an den E-Book-Reader von Amazon, mit dem die Lektüre eines 6000-Wörter-Essays wesentlich mehr Spaß macht als auf dem Bildschirm. Und er schont die Augen.

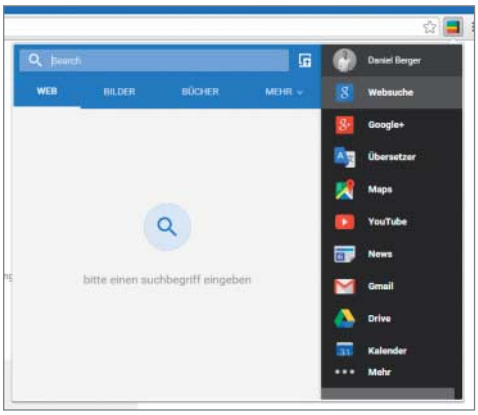
Nur muss man irgendwann die Zeit finden, die gesammelten Web-Werke zu lesen. Am Bildschirm macht das nicht viel Spaß – bequemer und augenschonender ist die Lektüre eines E-Books. Das Plug-in **Send to Kindle** schickt Webseiten an Amazons Reader. Vor dem Versand lässt sich die Seite ein wenig anpassen, denn nicht immer funktioniert die automatische Umwandlung fehlerfrei. Frei bestimmbar sind Autor und Seitentitel; Änderungen im Text sind nicht möglich. Das Tool gibts für beide Browser.

Im Bilde sein

Bildersammlern erleichtert Pinterest mit seinem **Pin It Button** die Arbeit. Auf jeder Webseite blendet die Erweiterung optional

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Black Menu vereinfacht den Zugriff auf Google-Dienste wie Gmail, Drive, Translate, YouTube und viele mehr.

„Pin-it"-Buttons für alle Fotos ein. Ein Klick legt sie auf virtuellen Pinnwänden ab. Die Mitglieder der Plattform sammeln vor allem Bilder von schönen Zimmern, Kleidern und teuren Luxusgütern.

Schnelle Screenshots von Websites erzeugt das flexible **FireShot** (Chrome und Firefox), das in beiden Browsern auch Standbilder aus YouTube-Videos abfotografiert. Anschließend lässt sich der Screenshot in einem Bildeditor zuschneiden und mit Pfeilen, Formen und Texten versehen. Eine Blur-Funktion zeichnet ausgewählte Bereiche weich, sodass sie nicht zu erkennen sind. Screenshots lassen sich bei Twitter und Facebook teilen sowie bei Flickr hochladen. Lokal landet die Bilddatei entweder als JPG, BMP oder PNG auf dem eigenen Rechner. FireShot erzeugt auch Screenshots von ganzen Websites, scrollt also selbstständig von Kopf bis Fuß. Mitunter kommen da riesige Bilddateien heraus.

Mit FireShot lassen sich Webseiten wahlweise auch als PDF-Dokument ablegen, allerdings bettet das Tool dabei nur ein Bild ein. Damit die Texte auch in einem PDF-Dokument Texte bleiben, ist in Firefox **Print Pages to PDF** nötig. Je nach Größe der Webseite kann die Umwandlung einige Minuten dauern. Leider klappt die Übertragung der Inhalte samt Layout nicht immer reibungslos: Manchmal fehlen Bilder. Chrome kann Webseiten über den Drucken-Dialog als PDF abspeichern, wobei aber das ursprüngliche Layout verloren geht.

Auch in Googles Cloud sind Web-Fundstücke schnell abgelegt – zumindest mit Chrome: **In Google Drive speichern** schickt Webseiten in den Wolken-Speicher von Google. Als Formate sind PNG, HTML und Google-Dokument auswählbar; letztere Option legt den Inhalt einer Webseite in Google Docs ab. In den Optionen bestimmen Sie zudem, ob auf Knopfdruck die ganze Webseite abgespeichert werden soll oder nur der sichtbare Teil.

Den Zugriff auf alle anderen Google-Dienste erleichtert **Black Menu**, das sich neben der Adressleiste des Browsers einnistet. Auf einen Blick zeigt es, was sich bei Google+ tut, welche neuen Videos bei YouTube hochgeladen wurden und ob neue Nachrichten bei Gmail eingetrudelt sind. Zudem bietet das Plug-in eine praktische Übersetzungsfunktion: Markierten Text schickt es über das Kontextmenü direkt zu Google Translate; markierte Adressen leitet es an Google Maps weiter.

Wer seine Web-Funde lieber auf seiner eigenen Festplatte lagert, findet Unterstützung bei diversen Download-Helfern: **Down ThemAll** für Firefox enthält einen „Download-Beschleuniger", der laut Hersteller die Geschwindigkeit von Downloads vervierfacht. Das Tool lädt automatisch alle Bilder einer Seite herunter. In Chrome erleichtert **Downloadr** die Verwaltung von Downloads über die Toolbar; eine Beschleunigungsfunktion gibt es hier aber nicht.

Tab als Schaltzentrale

Ein neues Browser-Tab enthält entweder eine Übersicht der oft besuchten Websites – oder gar nichts. Viel schöner gestalten Plug-ins wie **Momentum** frische Tabs: Das „Personal Dashboard" informiert Chrome-Nutzer nicht nur über die Uhrzeit und das Wetter, sondern begrüßt sie auch aufmunternd: „Good morning, awesome person." Diese positive Haltung tut der Laune gut. Nachdem Sie der Erweiterung erlaubt haben, Ihren Standort für die Wetterdaten zu ermitteln, tippen Sie Ihren Namen für die persönliche Begrüßung ein. Eine integrierte To-do-Liste hilft bei der alltäglichen Bewältigung großer und kleiner Aufgaben. In der oberen Ecke können Sie wichtige Links eintragen. Alle Daten speichert Momentum lokal ab, eine Synchronisierung zwischen verschiedenen Geräten soll bald möglich sein.

Am schönsten sind die Hintergrundbilder, die beispielsweise den Vierwaldstättersee in der Schweiz zeigen. Da wirkt das Büro gleich ein bisschen freundlicher. Die öde Standardansicht des Tabs erreicht man weiterhin über die C-Taste.

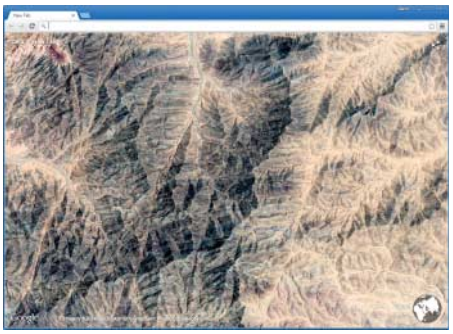
Weniger ist für **Currently** mehr: Im Chrome-Tab zeigt die Erweiterung nur minimalistisch die Uhrzeit und die Wetteraussichten an. Der Anwender darf eine Hintergrundfarbe aussuchen und entscheiden, ob die Temperaturen in Fahrenheit oder Celsius erscheinen. Standardmäßig werden die Temperaturen des aktuellen Standortes angezeigt; man darf aber auch einen anderen Ort auswählen.

Die Leere eines neuen Tabs lässt sich auch mit Kunst füllen: **Google Art Project** blendet in neue Tabs jeden Tag ein neues Werk ein, mal ein impressionistisches Gemälde, mal abstrakte Formen und mal moderne Graffiti und andere Street Art. Trifft ein Gemälde nicht den Geschmack des Betrachters, ist es mit einem Klick ausgetauscht. Wie abstrakte Kunst wirkt auch so manches Satellitenbild, das **Earth View from Google Maps** in neuen Browser-Tabs einblendet. Das Plug-in zeigt schroffe Strukturen unberührter Natur, viel Asphalt oder das Verkehrschaos auf Kaliforniens Straßen. F5 lädt ein neues Bild.

Der große Nachteil dieser Vielfalt an Tab-Erweiterung: Man muss sich für eine entscheiden – alle gleichzeitig geht nicht.

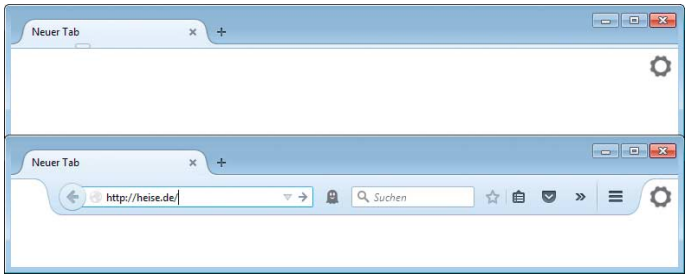
Schöner surfen

Mit der „Australis"-Bedienoberfläche erhielt Firefox neue Kleider, was viele Nutzer irritiert und auch verärgert hat. Nostalgiker,



Neue Browser-Tabs müssen nicht leer sein: Currently blendet die Uhrzeit und Wetteraussichten ein. Google Art Project bringt etwas Kultur in den Browser und verwandelt ihn in eine Galerie mit Werken von Monet, van Gogh und Picasso. Ebenfalls wie Kunst sehen die Satellitenfotos aus, die Google Earth in neuen Tabs anzeigt.

© Copyright by Heise Medien



The Fox, Only Better spart Platz und blendet die Toolbar von Firefox nur ein, wenn sie auch gebraucht wird.

die ohne das alte Firefox-Design partout nicht surfen wollen, restaurieren es mit dem **Classic Theme Restorer**.

Das neue Design räumt den Webseiten mehr Platz ein – was sich noch steigern lässt: **The Fox, Only Better** blendet die Toolbar samt URL-Eingabefeld aus, wenn sie nicht benötigt wird. Gerade auf einem kleinen Netbook erhöht der Platzgewinn den Spaß am Surfen. Berührt der Nutzer mit der Maus eine Registerkarte, erscheint die Toolbar wieder. Das Gleiche passiert auch per Druck auf die F6-Taste, dann springt auch der Cursor direkt in die Adressleiste. Ob eine Seite HTTPS-verschlüsselt ist, verrät ein kleiner, grüner Balken unter dem ersten Tab. Die Info ist sonst in der URL-Leiste als Vorhängeschloss zu sehen.

Für weitere Verschönerungen von Firefox sorgen mehr als 300 000 Designs. Um sie anzuprobieren, muss man den Mauszeiger nur über die Vorschaubilder im Add-Ons-Katalog bewegen – schon erstrahlt der Browser in neuem Gewand. Manche Themes enthalten animierte Elemente, was Bewegung in den Browser bringt. Umfangreiche Veränderungen erwirken die „vollständigen Themes“: Sie tauschen nicht nur das Hintergrundbild der Menüleiste aus, sondern bringen eigene Bedienelemente mit. **Simple White** etwa färbt die Oberfläche weiß ein, nur die schicken Bedienknöpfe sind von schwarzer Schlichtheit. **FXChrome** verpasst Firefox einen Chrome-Look, der Australis ziemlich ähnlich sieht. Das Wechseln der Kleider gestaltet Firefox äußerst einfach: Die Einstellungen listen alle hinzugefügten Themes auf; von hier aus lassen sie sich auch aktivieren.

Auch für Chrome gibt es diverse Designs: **Regentropfen** verwandelt den Browser in eine Fensterscheibe, gegen die Regentropfen prasseln. Sommerlich-fruchtig ist hingegen das **Yammi Theme**. Die Änderung der kompletten Bedienoberfläche wie bei Firefox ist nicht möglich. Auch ein schneller Wechsel von Themes ist in Chrome nicht vorgesehen. Lediglich ein schnelles Entfernen ist möglich: Mit einem Klick auf „Standarddesign zurücksetzen“ ist der ganze Spuk wieder vorbei – viele der Designs sind doch erschreckend schrill.

Nicht nur das Aussehen der Browser lässt sich leicht ändern und anpassen – auch Websites kann man mit eigenen „Userstyles“ verändern. **Stylish** für Chrome und Firefox tauscht die CSS-Regeln großer Webseiten gegen selbstgemachte Alternativen aus. In einem Texteditor schreiben Sie eigenen Code und geben an, für welche URLs die Styles gelten sollen.

Eine große Auswahl fertiger Designs bietet ein Verzeichnis auf userstyles.org: Unter den 62 000 Website-Stilen finden sich Vorlagen für Facebook, die etwa aus der blau-weißen Bedienoberfläche einen düsteren Ort machen und alles in ein dunkles Schwarz tauchen. Zudem entfernt das alternative Design auch die Werbung. Weitere Stile gibt es für Tumblr, Twitter, Google – und auch für heise.de stehen mehr als 60 alternative Layouts parat. Ein Klick installiert den Userstyle, dessen Code frei editierbar bleibt. Über die Schaltfläche neben der Adressleiste suchen Sie Ihr Lieblings-Design aus und schalten es ein (und wieder aus). Mit den Vorlagen lässt ein ganz eigenes Internet basteln, das vielleicht nur aus pechschwarzen Seiten besteht – Web in Black. (dbe@ct.de)

c't Browser-Erweiterungen: ct.de/yhna

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Liane M. Dubowy

Linux für alle

Emmabuntüs: Schlanken Desktop mit vielen Anwendungen

Die Linux-Distribution Emmabuntüs verbindet sozialen Anspruch mit Umweltbewusstsein und will beim Einstieg in das freie Betriebssystem Linux helfen. Die umfangreiche Software-Auswahl macht die Distribution aber auch perfekt für Installationen ohne Internetzugang.

Gebrauchte Computer wieder flott zu machen ist das Ziel der Linux-Distribution Emmabuntüs, die 2010 in der französischen Niederlassung der karitativen Emmaus-Community in Neuilly-Plaisance ins Leben gerufen wurde. Hier werden gespendete alte Computer aufgearbeitet und mit dem vielseitig einsetzbaren Linux-System ausgestattet – wie in anderen Niederlassungen der in 37 Ländern in Afrika, Amerika, Asien und Europa vertretenen Organisation. Das Projekt will nicht nur das Leben der Hardware verlängern und Müll reduzieren, sondern auch die Verbreitung von Linux fördern. Darüber hinaus bringt Emmabuntüs eine umfangreiche Software-Auswahl mit. Damit eignet es sich auch für den Einsatz in Gegenden, in denen keine oder keine gute Internetverbindung bereitsteht, da keine Programme nachinstalliert werden müssen. Auch sind bereits mehrere Sprachen vorinstalliert.

Die aktuelle Ausgabe Emmabuntüs 3-1.01 ist seit April für 32- und 64-Bit-x86-Systeme verfügbar und basiert auf Xubuntu 14.04.2 LTS. Dabei verwendet das Ubuntu-Derivat einen angepassten, leichtfüßigen Xfce-Desktop. Die Software-Auswahl auf dem rund vier GByte umfassenden Installationsmedium ist erstaunlich umfangreich und ungewöhnlich.

Schlanker Desktop

Die Installation setzt 15 GByte freien Speicherplatz auf der Festplatte voraus. Das Image lässt sich mit einem Tool wie Win32 Disk Imager oder dem USB-Creator von Ubuntu auch auf einen USB-Stick verfrachten.

Die mitgelieferte Software-Auswahl ist nicht brandneu, dafür um ein Vielfaches umfangreicher als bei Xubuntu. Die Xfce-Oberfläche in Version 4.10 verlegt ein Xfpanel an den oberen Bildschirmrand, das einen Systembereich mit Uhrzeit, Netzwerk-Manager und einer Schaltfläche mit Menü zum Abmelden, Neustarten und Herunterfahren des PCs bietet. Im Live-System wird das Whisker-Anwendungsmenü samt Suchfunktion eingerichtet, bei einem installierten System lässt sich alternativ das klassische, schlankere Xfce-Menü ohne Suche verwenden. Am unteren Bildschirmrand blendet Cairo-Dock ein Dock mit Anwendungsstartern und weiteren Funktionen ein.

Nach dem Start stellt Emmabuntüs drei Dock-Konfigurationen zur Wahl, die ein vollständiges oder abgespecktes Dock oder eines mit passender Programmauswahl für Kinder und Jugendliche einrichten. Am umfangreichsten ist „All“, das neben vielen Startern und Anwendungsgruppen auch einen Mülleimer, einen Arbeitsflächenwechsler, einen Button zum Herunterfahren sowie ein komplettes Anwendungsmenü aufnimmt.

Die Muttersprache von Emmabuntüs ist Französisch. Das macht sich immer mal wieder bemerkbar, insbesondere in teils schwer verständlichen deutschen Übersetzungen. Im installierten System betrifft das nur noch einige Konfigurationsskripte; die restlichen Sprachpakete stammen von Ubuntu.

Installation

Die Installation erledigt der Ubuntu-Installer Ubiquity. Nach dem ersten Start des Systems laufen automatisch einige Skripte zum Anpassen des Systems durch, die beispielsweise das Cairo-Dock konfigurieren. Auf älteren Rechnern lässt sich ein schlichtes Anwendungsmenü ohne Suche aktivieren („Classic“), während man für nicht ganz so lahme PCs das Whisker Menu mit Suchfunktion nutzen kann („Whisker“).

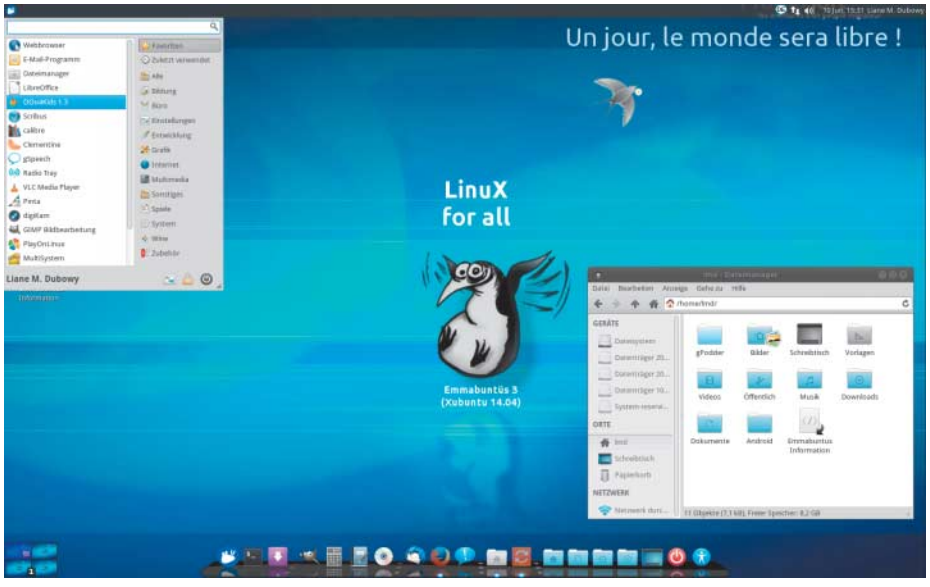
Abschließend bietet Emmabuntüs an, nicht freie Software und Codecs zu installieren, darunter das Adobe Flash-Plug-in, Audio-Codecs, Microsoft-Schriftarten sowie Skype und TeamViewer. Einige dieser Komponenten müssen aus dem Internet heruntergeladen werden. Auf Wunsch werden nicht benötigte Übersetzungen entfernt, um Platz zu sparen. Wie bei Ubuntu muss man einige fehlende deutsche Sprachpakete aber selbst übers Internet nachinstallieren.

Software-Auswahl

Emmabuntüs wurde entwickelt, um den unterschiedlichen Bedürfnissen aller Familienmitglieder gerecht zu werden. Neben Tools zur Kommunikation wie Mail und Chat gehören Multimedia-Anwendungen ebenso dazu wie Office-Programme und Foto-Tools. Für Kinder und Jugendliche sind Lernhilfen wie Tux Math, Tux Typing, Stellarium und die Lerntool-Sammlung GCompris dabei.

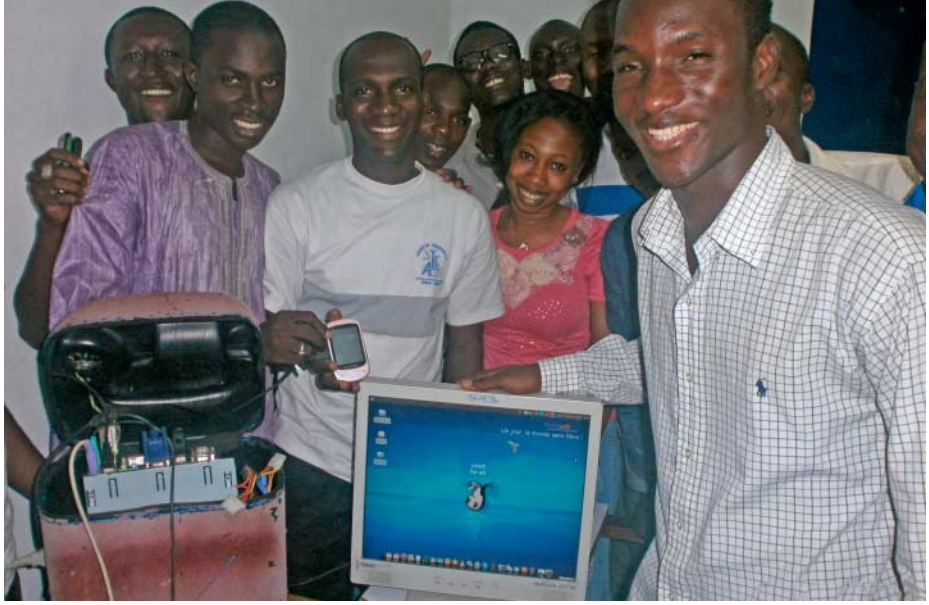
Emmabuntüs liefert oft mehrere Tools für den gleichen Zweck: Allein zum Chatten stehen die Multiprotokoll-Messenger Pidgin, Empathy und Jitsi sowie Skype und der IRC-Client HexChat bereit. Als schmale Office-Anwendungen liefert die Distribution Abiword und Gnumeric; aber auch die mächtige LibreOffice-Suite ist an Bord. Für Kinder und Jugendliche ist die LibreOffice-Variante OOo4Kids mit bunteren Icons und einer abgespeckten Menüleiste dabei. Erweiterungen rüsten hier spezielle Funktionen nach, etwa zum Markieren von Silben und Vokalen oder zum Vorlesen von Text. Wer diese Programme nicht behalten mag, muss sie im Nachhinein mit dem Ubuntu Software-Center oder Synaptic deinstallieren.

Als Browser bietet Emmabuntüs Firefox und Chromium an, die mit wichtigen Add-ons wie Adblock Plus, Ghostery und HTTPS Everywhere ausgerüstet sind. Mails lassen sich



Emmabuntüs 3 hat den Xfce-Desktop mit einem Cairo-Dock aufgemotzt, das Anwendungsstarter und weitere Funktionen bietet.

© Copyright by Heise Medien



Emmabuntüs auf einem Jerry-Computer in Bouaké an der Elfenbeinküste. Dort wurde mit dem System Open Djeliba ins Leben gerufen, eine Plattform für Bürgerjournalismus via SMS.

mit Evolution oder Thunderbird, E-Books mit Calibre verwalten. Zur Bildbearbeitung und -verwaltung liefert das System sowohl Gimp als auch Pinta, Fotoxx, Picasa, Hugin und Digikam mit. Für Vektorgrafiken ist Inkscape dabei; Layouts lassen sich mit Scribus anfertigen. Emmabuntüs hat Tools zum Aufzeichnen des Desktops sowie zum Schneiden, Abspielen und Konvertieren von Videos an Bord. Dank FreeTuxTV und Minitube lassen sich auch Internet-Fernsehsender in vielen verschiedenen Sprachen sowie YouTube-Videos empfangen. Ähnlich umfangreich ist die Auswahl an Audio-Werkzeugen und Internet-Tools.

Zum Jonglieren der Finanzen steht HomeBank bereit; der Ahnenbaum lässt sich mit Gramps nachbauen und eine Inneneinrichtung mit Sweet Home 3D entwerfen. Mit Wammu ist auch Software zur Synchronisation von Kontakten, Anrufen, Terminen und SMS mit Mobiltelefonen dabei.

Praktische Hilfe

Nicht nur die Niederlassungen der Emmaus-Community nutzen Emmabuntüs auf überholten Gebrauchtgeräten. Die Entwickler kooperieren mit einer Reihe von Organisationen, die Altgeräte aufarbeiten und mit Emmabuntüs ausstatten. Umweltschutz und das Überbrücken der digitalen Kluft stehen bei „Les PC de l'Espoir" im Vordergrund. Diese Organisation bereitet gebrauchte Rechner aus Unternehmen wieder auf und verkauft sie zu kleinen Preisen. Computer für Menschen mit wenig Geld erschwinglich zu machen ist auch das Ziel der Organisation „THOT – (c.i.s.)", die ebenfalls mit dem Emmabuntüs-Projekt kooperiert.

Seit August 2012 besteht außerdem eine Kooperation mit „Jerry – Do it together", einem Projekt, das aus alten Hardware-Komponenten und einem 20-Liter-Kanister aus Plastik einen PC baut. Dabei werden Komponenten verbaut, die andernfalls im Müll landen würden. Die Gruppe ist in Frankreich aktiv, aber vor allem in afrikanischen Ländern wie Algerien, Benin, Elfenbeinküste, Togo und Tschad. (lmd@ct.de)

c't Jerry – Do it together: ct.de/yn53

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

IP-Telefonie kommt

Die Telefongesellschaften bauen die ISDN-Netze ab

Die Tage des konventionellen Telefonnetzes sind gezählt. Alle Anbieter bauen ihre digitalen Telefonnetze in den kommenden Jahren komplett ab und ersetzen sie mit der IP-Telefonie. Kunden erhalten früher oder später eine Kündigung und müssen ihren Anschluss umstellen. Dabei gilt es vieles zu beachten.

Dem bewährten ISDN-Netz bereiten die Provider derzeit einen schleichenden Tod. Bereits heute gibt es DSL-Anschlüsse bei der Telekom nur noch in Kombination mit IP-Telefonie, aber nicht mit einem herkömmlichen Anschluss. Der Anschluss mit IP-Telefonie ist inzwischen Standard; 2018 wird dann der letzte Splitter am letzten Altanschluss der Telekom zu Elektronikschrott. Allerdings haben die Provider unterschiedliche Pläne, wie schnell die Umstellung vonstatten gehen soll und welche Taktik sie dabei verfolgen (siehe Seite 144).

Die Provider können die Umstellung nicht weiter auf die lange Bank schieben. Der Parallelbetrieb zweier Infrastrukturen, des alten Telefonnetzes und der Breitband-Infrastruktur, verursacht Mehrkosten und ist ein Preis- und damit ein Wettbewerbsnachteil. ISDN-Gerätschaften werden schon lange nicht mehr produziert und auch Ersatzteile werden allmählich knapp. Die Geräte haben nach 20 bis 30 Jahren im Einsatz das Ende ihrer Lebensdauer erreicht. Hinzu kommt, dass die Zahl der Mitarbeiter stetig abnimmt, die diese Technik noch bedienen und warten können.

Früher oder später werden die Provider ihren Kunden also kündigen und ihnen den Umstieg auf einen Anschluss mit IP-Telefonie anbieten. Erhält man eine solche Kündigung, sollte man zunächst prüfen, ob der Anbieter die vertraglich vereinbarte Kündigungsfrist einhält, und bei Bedarf auf deren Einhaltung dringen. Erfolgt die Kündigung form- und fristgerecht, kann der Kunde nichts dagegen unternehmen.

Betroffen von Kündigungen sind bei der Telekom derzeit nur Kunden mit einem DSL-Anschluss, der mit einem Telefonanschluss über einen Splitter kombiniert ist. Betreiber von ISDN-Anschlüssen werden bei der Telekom aber ebenfalls bis Ende 2018 alle eine Kündigung erhalten haben. Im Moment kann man ISDN-Anschlüsse bei der Telekom unter dem Namen „Universal“ noch buchen, aber das Ende dieser Anschlussart ist abseh-

IP-Telefonie

Stand der Umstellung	Seite 144
VoIP-Adapter	Seite 146
Tricks fürs Fax	Seite 150

© Copyright by Heise Medien

bar. Der Aufpreis gegenüber dem Analoganschluss beträgt bei der Telekom inzwischen acht Euro monatlich. Die Laufzeit beträgt zwölf Monate – die Telekom kann sich dieses Vertrags nach Ablauf der Frist und nach jeder Verlängerung um weitere zwölf Monate ebenso entledigen wie der Kunde.

Kunden, die nur einen einfachen Analoganschluss gebucht haben, können sich entspannt zurücklehnen. Sie werden zwar auch auf IP-Telefonie umgestellt, das aber passiert in der Vermittlungsstelle; die Telekom wird diese Verträge nicht ändern oder kündigen. Die analoge Telefonleitung wird die Telekom auch künftig anbieten. Zum einen verdient sie an der Leistung nicht schlecht, zum anderen ist sie gesetzlich verpflichtet, überall Telefonanschlüsse anzubieten. Anders als fürs Breitband-Internet gilt hier eine Versorgungspflicht.

Allerdings kann niemand einen gekündigten Kunden zwingen, beim gegenwärtigen Anbieter zu bleiben. Wenn Sie sowieso einen neuen Vertrag schließen müssen, sollten Sie die Gelegenheit nutzen, Preise vergleichen und zu dem Provider wechseln, der Ihnen das beste Angebot macht [1]. Meist gibt es beim Abschluss eines Zwei-Jahres-Vertrags vergünstigte Hardware und Nachlässe auf die monatlichen Gebühren. Der Wettbewerb zwischen den Providern ist knallhart; der wirtschaftliche Vorteil für den Kunden kann bei einem Wechsel durch Hardware-Subventionen und Gebührengutschriften in den ersten zwei Jahren des Vertrags mehrere hundert Euro ausmachen.

Die Umstellung auf IP-Telefonie kann aber auch eine Chance sein, vorhandene Technik zu modernisieren und aufzurüsten. SIP-Anbieter haben maßgeschneiderte Angebote für Unternehmen in allen Größen, die bei Sprachqualität und Konfigurationsmöglichkeiten ISDN-Anlagen in jeder Hinsicht alt aussehen lassen.

Mehr Tempo

Der Wegfall des Telefonanschlusses bedeutet mehr Internet-Bandbreite auf der Leitung. In Deutschland wurde in der Vergangenheit grundsätzlich DSL mit Annex B eingesetzt. Für das ISDN-Signal wird dabei ein 138 kHz breites Fenster am Beginn des Frequenzbereichs ausgespart. Diese niedrigen Frequenzen werden am geringsten bedämpft. Benötigt man diesen Frequenzanteil nicht, kann man stattdessen Annex J einsetzen und die 138 kHz dem Uplink der ADSL-Verbindung zuschlagen. Statt rund 1 sind dann in Senderichtung bei ADSL2+ bis zu 2,5 MBit/s möglich. Bei VDSL-Verbindungen fällt dieser Unterschied kaum ins Gewicht, da hier ein viel größerer Frequenzbereich für den Upstream vorgesehen ist.

Ältere Modems und Router beherrschen kein Annex J. Bevor man seinen Anschluss darauf umstellen lässt, sollte man also prüfen, ob die Geräte dafür geeignet sind. Im Zweifelsfall empfiehlt es sich, ein neues Gerät zu beschaffen.

Telekom-Pläne

Die Telekom baut im Rahmen der IP-Umstellung auch ihr Zugangsnetz aus. Bis 2018 soll für 80 Prozent aller Haushalte VDSL mit einer Mindestdatenrate von 50 MBit/s im Downstream erhältlich sein, verkündete der Konzern der Presse. „Super Vectoring“, gemeint ist wohl G.fast, soll bis dahin 250 MBit/s im Downstream und 50 im Upstream bereitstellen. Die Lücken im Netz soll LTE dann mit einer Abdeckung von 95 Prozent der Bevölkerung und einer Datenrate bis zu 300 MBit/s stopfen. Über eine Kombination aus VDSL und LTE sollen bis zu 550 MBit/s verfügbar sein.

Die Netztopologie will das Unternehmen indes vereinfachen. Wo bisher Änderungen an Anschlüssen Konfigurationen in zahlreichen verschiedenen Instanzen erforderten, soll das künftig über eine zentrale Einrichtung laufen, das Broadband Network Gateway (BNG). Dort werden alle Provisionierungsdaten hinterlegt sein. Die Einrichtungszeiten von bisher rund einer Woche für einen neuen Anschluss sollen dadurch künftig erheblich sinken.

Die Telefontechnik ändert sich beim Umstieg grundlegend. Die Vermittlungstechnik, früher auf fast 10 000 Vermittlungsstellen im ganzen Bundesgebiet verteilt, wird zentralisiert. Die Anbindung dorthin erfolgt über eine IP-Verbindung, die Wandlung zwischen analog und digital geschieht bei digitalen Geräten wie DECT-, ISDN- oder IP-Telefonen im Gerät selbst oder, bei reinen Analoggeräten, im VoIP-Adapter. Wo früher eigene

Die DSLAMs für viele Dutzend VDSL-Teilnehmer sind mit bis zu 10 GBit/s mit dem Backbone verbunden; eine Verbindung zu einer konventionellen Telefon-Vermittlungsstelle ist nicht mehr vorgesehen.

Zwangsabschaltung für DSL-Resale-Kunden

Wer noch einen alten Anschluss mit Line-Sharing hat, läuft möglicherweise in eine Offline-Falle. Sie erkennen diese Kombination daran, dass Telefon- und DSL-Anschluss über eine Leitung laufen, die Rechnungen aber von unterschiedlichen Anbietern stammen, beispielsweise fürs Telefon von der Telekom und für den DSL-Anschluss von 1&1.

Die Telekom kündigt derzeit diese Verträge mit anderen Anbietern. Diese müssen die Kündigung akzeptieren und teilen das dann wiederum ihren Kunden mit. Üblicherweise bieten sie die Umstellung auf einen All-IP-Anschluss an. Ein Problem entsteht, wenn die Restvertragslaufzeit des Telefonanschlusses länger ist als die Restlaufzeit des DSL-Anschlusses. Dann wird der DSL-Anschluss zum Kündigungstermin abgeklemmt, der Telefonanschluss bleibt aber bestehen – und blockiert einen DSL-Neuanschluss.

In einem c’t vorliegenden Fall, in dem zwischen DSL-Abschaltung und Vertragslaufzeitende für den Telefonanschluss rund sechs Monate liegen, weigert sich die Telekom, den Anschluss vorzeitig abzuschalten. Auch das Angebot des Kunden, dafür eine Ablöse in Höhe der noch ausstehenden Grundgebühren zu bezahlen, schlug die Telekom aus. Der Kunde muss den Vertrag bis zum bitteren Ende aussitzen – und muss wohl ein halbes Jahr lang ein 56-kBit/s-Modem statt des 16-MBit/s-DSL-Anschlusses nutzen.

Falls Sie einen solchen Line-Sharing-Anschluss haben, sollten Sie prüfen, zu welchem Datum Ihr Telefon-Vertrag ausläuft. Anschließend sollten Sie mit Ihrem DSL-Anbieter einen Wechsel zu einem All-IP-Anschluss zu diesem Zeitpunkt vereinbaren und dabei auch klären, ob er die Kündigung vornimmt oder ob Sie das tun müssen.

© Copyright by Heise Medien

Als Einzelanschluss ohne ADSL oder VDSL sind ISDN-Anschlüsse bei der Telekom noch buchbar. Bis 2018 will die Telekom dieses Angebot aber einstellen.

Hard- und Software das Telefonnetz bildete, ist die Telefonie künftig nur noch ein IP-Service, der ein funktionierendes Breitbandnetz voraussetzt.

Mit dem Umstieg fällt für viele Kunden auch die Notstromversorgung ihres Anschlusses weg. Eine USV für seinen DSL-Router hat niemand, so das Kalkül der Provider, da kann man sich die USV für die Vermittlungsstelle auch gleich sparen. Mit USVs ausgestattet sind nur die Hauptvermittlungsstellen (HVt); wer an einem der großen grauen Kästen am Straßenrand angeschlossen ist, den sogenannten MSAN (Multi-Service Access Node), hat keine Notstromversorgung. Bei einem Stromausfall gibt es eine Stützung, die für einige Sekunden weiter Strom liefert und dafür sorgt, dass die Geräte korrekt herunterfahren und den Stromausfall melden. Allerdings wäre es technisch kein Problem, die MSAN mit einer USV auszustatten – die Batterieanschlüsse sind an den Geräten vorhanden. Diese Möglichkeit nutzt beispielsweise die hannoversche Telefongesellschaft HTP. Bei geplanten Wartungsarbeiten an der Stromversorgung rückt auch die Telekom mit einem Akkupack an, das den Ausfall überbrückt.

Sollen Notrufsysteme, etwa Hausnotrufe oder Alarmanlagen, auch bei einem Stromausfall im Wohnviertel funktionieren, müssen sie den Mobilfunk nutzen. Dessen Basisstationen sind in den meisten Fällen mit USVs ausgestattet, die zumindest einige Stunden lang funktionieren. Da bei einem Stromausfall durch Smartphones, die sich beim Verlust des WLANs automatisch in LTE- und UMTS-Netze einbuchen, eine Überlastung droht, empfiehlt es sich, für Telefonie-Verbindungen im Notfall das robuste GSM-Netz einzusetzen, bei dem Daten- und Sprachverbindungen strikt getrennt laufen.

Alte Geräte für neue Anschlüsse

Findige Geschäftemacher verkaufen natürlich gerne auch gleich neue Telefone und Telefonanlagen zusammen mit dem neuen Anschluss. Die meisten alten Geräte können aber auch an einem VoIP-Anschluss weitergenutzt werden. An den Analoganschlüssen der Telekom funktionieren auch nach der Umstellung auf neue Technik alle Geräte, die seit 1948 auf den Markt gekommen sind, verspricht die Telekom.

Für den Weiterbetrieb alter Telefone an DSL-Anschlüssen ist vor allem entscheidend, welche Schnittstellen der Router aufweist. Vor der Bestellung sollte man das Datenblatt deshalb sorgfältig studieren. Fast alle VoIP-Router bieten einen oder mehrere Analoganschlüsse, an denen sich analoge schnurgebundene Telefone und Basisstationen von Schnurlostelefonen anschließen lassen. Wie bei einer ISDN-Anlage kann man festlegen, auf welche Rufnummern die Geräte bei kommenden Telefonaten reagieren sollen und welche sie für gehende einsetzen sollen. Meist erfolgt eine solche Einstellung im Benutzer-Interface des VoIP-Routers, bei Anbietern, die die Router ihrer Kunden fernkonfigurieren, im Web-Interface des Kundencenters.

Mehr Möglichkeiten bietet ein interner S_0-Bus für den Anschluss von ISDN-Geräten und -Anlagen, der sich bei den teureren Routern findet. Die Speedport-Router der Telekom haben keinen ISDN-Anschluss, dafür bietet die Telekom ein separates Gerät, den „Speedport ISDN Adapter“ für den stolzen Preis von 70 Euro plus Versand. An einen ISDN-Bus lassen sich bis zu acht Geräte anschließen, beispielsweise ISDN-Telefone, aber auch komplette ISDN-Anlagen, sofern sie am Mehrgeräteanschluss arbeiten. Bis zu zehn Rufnummern von VoIP-Anbietern lassen sich an ISDN-Geräten verwalten. Eine bestehende Analog- oder ISDN-Anlage kann man am VoIP-Anschluss ohne Änderung weiter betreiben, wenn der Router eine Schnittstelle dafür hat. Das kommt Nutzern entgegen, die beispielsweise für eine ins bestehende System integrierte Türsprechanlage nur sehr schwer Ersatz finden würden oder deren bestehende ISDN-Anlage einwandfrei funktioniert und alle Bedürfnisse abdeckt.

Eine schnurlose Alternative zu Analog- und ISDN-Anschlüssen ist DECT. VoIP-Router der gehobenen Preisklasse enthalten auch eine DECT-Basisstation, an der sich mehrere Schnurlostelefone anmelden lassen, je nach Modell vier bis sechs. Der GAP-Standard für diese Telefone ist herstellerübergreifend, bietet aber nur grundlegende Funktionen wie Gesprächsannahme, Wählen, Makeln, Vermitteln oder Dreierkonferenz. Die Rufnummernanzeige funktioniert meistens, aber nicht mit allen Geräten. Mehr dazu lesen Sie auf Seite 146.

Wer weitergehende Leistungen nutzen will, etwa den Zugriff auf das anlageninterne Telefonbuch sowie auf Ruflisten oder die Rufnummernunterdrückung gerne über das Menü des Telefons aufrufen will und nicht über den schwer zu merkenden Code *31# vor der Rufnummer, sollte ein zur Anlage passendes Telefon erwerben wie das Fritzfon zur Fritzbox. Allerdings bietet nicht jeder Router-Hersteller speziell auf den Router abgestimmte Telefone. Die HomeBox 2 von O2 beispielsweise bietet im Vergleich zur Fritzbox nur einen stark eingeschränkten Funktionsumfang für angeschlossene DECT-Geräte.

Hat man eine Kombination aus DECT-Basis (ISDN oder analog) und DECT-Telefon, kann es sinnvoll sein, die alte Basis weiter zu benutzen, wenn diese einen größeren Funktionsumfang bietet als im Zusammenspiel mit dem VoIP-Router. Bei mehreren Telefonen an einer Basis mit Analoganschluss ist wiederum die DECT-Basis des Routers die bessere Alternative, wenn dieser mehrere Gespräche gleichzeitig erlaubt.

Probleme für Faxe

Eine VoIP-Verbindung weist längst nicht die Zuverlässigkeit einer ISDN-Verbindung auf. ISDN wird im Time-Division-Mulitplex-Verfahren (TDM) vermittelt. Die Datenrate von 64 kBit/s auf dem Medium ist garantiert, Datenverluste kommen praktisch nicht vor. Für analoge Leitungen geschaffene Modems konnten darüber problemlos Daten übertragen.

Mit VoIP fällt diese Übertragungssicherheit weg. Voice over IP ist ausschließlich auf die Übertragung von Sprache optimiert.

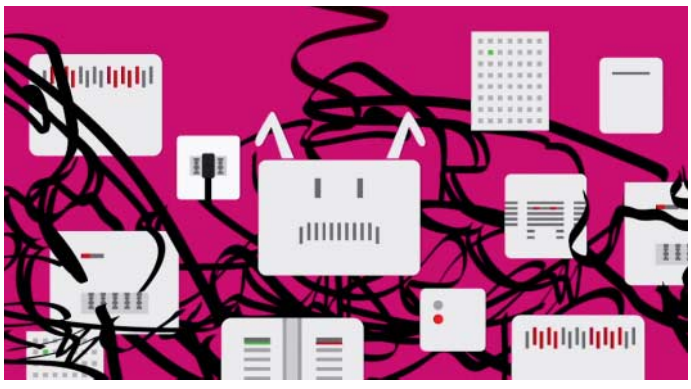


Bild: Telekom-Werbevideo

Die Telekom preist IP-Telefonie als Befreiungsschlag vom riesigen Altanschluss-Gerätezoo. Tatsächlich fallen mit dem Umstieg auf IP-Telefonie nur Splitter und gegebenenfalls ISDN-NTBA ersatzlos weg.

© Copyright by Heise Medien

Wenn ab und zu mal ein Datenpaket bei der Übertragung verloren geht, gibt es einen kleinen Knackser, den die Teilnehmer aber kaum wahrnehmen. Wird die Verzögerung zu groß, vergrößert sich der Puffer und es kommt zu einem Aussetzer. Für Sprachverbindungen ist das kein Problem, Modemverbindungen hingegen reagieren auf derlei Störungen in der Regel mit einem Verbindungsabbruch.

Zwar gibt es das Protokoll T.38 für Fax over IP, aber viele Anbieter setzen es nicht ein, obwohl viele Router diesen Standard beherrschen. Ein Argument lautet, dass die VoIP-Verbindungen qualitativ so gut seien, dass man darüber problemlos eine Modemverbindung herstellen könne. Die verbreiteten Klagen der Anwender über Probleme beim Faxen widerlegen dieses Argument. Trotz großer Bandbreiten kann es auf einer Internetverbindung jederzeit zu Paketverlusten oder Schwankungen bei der Latenz kommen.

Eine gangbare Alternative für Gelegenheitsnutzer ist ein Webfax. Viele VoIP-Anbieter, etwa Sipgate oder dus.net, bieten ein Fax-to-Mail-Gateway (Fax2Mail) an, das eingehende Faxe in ein PDF-Dokument packt und per Mail an den Empfänger verschickt. Das funktioniert auch in Senderichtung: Sipgate bietet dazu einen Druckertreiber und alternativ ein Mail2Fax-Gateway an, das in E-Mails enthaltene Dokumente per Fax verschickt. Diese Dienste sind meist kostenlos und sparen dem Kunden die Kosten für Wartung und Betrieb eines Faxgeräts. Falls Sie lieber Ihr Faxgerät verwenden wollen, finden Sie ab Seite 150 die optimalen Einstellungen dafür.

Probleme können auch Alarmanlagen, Hausnotrufsysteme und Aufzugsnotrufe bereiten, die auf eine herkömmliche analoge oder ISDN-Datenverbindung angewiesen sind. Viele dieser Geräte arbeiten an IP-Anschlüssen nicht zuverlässig oder stellen die Funktion gleich ganz ein. Wenn Sie solche Geräte betreiben, sollten Sie den Hersteller befragen, ob ein Betrieb an einem IP-Anschluss möglich ist. In einigen Fällen gibt es auch Software- oder Hardware-Upgrades, die die Geräte fit für einen IP-Anschluss machen. Die Telekom hat nach eigenem Bekunden ein „Spezial-Team“ eingerichtet, das die Kunden in solchen Problemfällen berät.

Transparente Datenverbindungen über den B- oder D-Kanal, wie sie ISDN anbietet, sind an VoIP-Anschlüssen nicht mehr möglich, selbst wenn deren Router eine S_0-Schnittstelle aufweisen. Wer noch eine ISDN-Datenverbindung einsetzt, muss sich künftig umstellen. Typische Anwendungen für solche Verbindungen sind ältere EC-Kartenterminals, die sich für jeden Zahlungsvorgang einwählen. Diese müssen entweder mit einer LAN-Schnittstelle nachgerüstet oder durch ein neueres Modell mit LAN- oder Mobilfunkanbindung ersetzt werden. Mit dem Ende von ISDN definitiv obsolet sind die früher sündhaft teuren Gruppe-4-Faxgeräte. Anders als ihre immer noch wesentlich verbreiteteren Vorgänger der Gruppe 3 tauschen sie ihre Daten digital aus und nicht über ein Analogmodem – da hilft auch kein interner S_0-Bus am Router oder ein S_0-zu-VoIP-Adapter, da dieser den erforderlichen Datenmodus nicht beherrscht.

Betriebssicherheit

Ein IP-Anschluss fällt deutlich häufiger aus als ein herkömmlicher Anschluss. Die Technik ist noch nicht so recht ausgereift. ISDN- und Analoganschlüsse sind gegenüber Störungen deutlich robuster als ADSL- oder VDSL-Anschlüsse. Jeder Sync-Verlust des DSL-Anschlusses führt zwangsläufig zu einem Abbruch aller IP-Telefonieverbindungen.

Auch die Zentralisierung birgt Gefahren: Der Ausfall eines Dienstes wie des DNS (Dynamic Name Server) oder einzelner Routen im Netz kann zahlreiche IP-Anschlüsse gleichzeitig lahmlegen. Die Telekom kämpfte im August und September vergangenen Jahres mit einer Serie von Störungen, die immer wieder Hunderttausende von Anschlüssen stundenlang lahmlegte [2]. Inzwischen hat der Konzern die Lage aber offenbar im Griff.

Die große Zahl der neuen Anschlüsse stellt die Techniker vor Herausforderungen. Trotz aller Simulationen und Testläufe treten im Realbetrieb mit Millionen von Kunden mitunter unvorhergesehene Probleme auf. Wer zwingend auf einen funktionierenden Anschluss angewiesen ist, sollte sich einen Mobilfunkanschluss als Backup zulegen, wenn die Umstellung auf IP-Telefonie ins Haus steht. Mit einer bedingten Rufumleitung für den Fall, dass der IP-Anschluss nicht erreichbar ist, lassen sich kleinere Störungen problemlos überbrücken.

Wer vorerst nicht auf ISDN verzichten mag, findet immer noch Anschlüsse bei Regionalgesellschaften, die durch den Wegfall ihres größten Konkurrenten ihre Chance wittern, neue Kunden zu gewinnen. Mehr dazu lesen Sie auf den folgenden Seiten.

(uma@ct.de)

Literatur

[1] Urs Mansmann, Auf Trab gebracht, Neue Internetzugänge mit mehr Tempo, c’t 22/14, S. 142

[2] heise online, Anhaltende und massive Störungen bei IP-Telefonie der Telekom, http://heise.de/-2305334

Telefonieren in HiFi

Im herkömmlichen Telefonnetz ist die Sprachqualität festgeschrieben. Netzintern kommt weltweit bei allen Telefongesellschaften der Codec G.711 zum Einsatz, der bei einer Datenrate von 64 kBit/s eine Audio-Bandbreite von rund 3,1 kHz liefert. Bei IP-Telefonie wird die Verwendung des Codecs bei jeder Verbindung ausgehandelt. Hier können auch neuere Codecs mit höheren Datenraten und größerer Audiobandbreite eingesetzt werden. Als Standard in VoIP-Netzen hat sich G.722 durchgesetzt, der bei gleicher Datenrate wie G.711 die doppelte Audiobandbreite erreicht.

Auch im Mobilfunk kommt HD-Voice mit dem Codec AMR Wideband (G.722.2) zum Einsatz. Dieser ist auf minimalen Bandbreitenbedarf optimiert, braucht dafür aber viel Rechenleistung – die ein Smartphone problemlos bereitstellen kann.

Für eine funktionierende HD-Voice-Verbindung müssen die Geräte beider Gesprächspartner den verwendeten Codec beherrschen. Außerdem müssen alle Vermittlungseinheiten auf dem Kommunikationspfad damit umgehen können. Bei Gesprächen zwischen Fest- und Mobilfunknetz muss außerdem eine Codec-Wandlung stattfinden. Für die Netzbetreiber bedeutet das zusätzlicher Aufwand.

Netzintern klappt HD-Voice bereits in vielen Fällen zwischen IP-Anschlüssen, netzübergreifend fehlen oft noch die erforderlichen Gateways. Wer Analog- oder ISDN-Hardware nutzt, ist damit an den alten Codec G.711 gebunden und kann HD-Voice nicht nutzen. Der Analoganschluss der Telekom arbeitet auch nach der Umstellung auf IP auf der digitalen Seite ausschließlich mit dem G.711-Codec und einer Audiobandbreite von 3,1 kHz. Beim Umstieg auf IP-Telefonie sollte man sich daher überlegen, sich ein DECT-Telefon nach dem CAT-iq-Standard zuzulegen, das mit HD-Voice eine deutlich verbesserte Tonqualität bietet.

Das Gigaset A540 CAT für unter 40 Euro lässt sich an bestehende VoIP-Anlagen ankoppeln und beherrscht HD-Voice.

© Copyright by Heise Medien

Urs Mansmann

Langsames Ende

Die Provider haben unterschiedliche Zeitpläne beim Umstieg auf IP-Telefonie

Die Telekom will ihr ISDN komplett abschalten und auf IP-Telefonie umstellen. Andere Anbieter lassen sich mehr Zeit. Für die Betreiber von ISDN-Anlagen bietet das eine Gnadenfrist.

Die Telekom hat sich festgelegt: Bis 2018 will sie ihr Netz komplett vom derzeitigen TDM-System auf IP-Telefonie umstellen. Das noch von der Deutschen Bundespost 1989 eingeführte ISDN wird damit beim Ex-Monopolisten kurz vor seinem dreißigsten Geburtstag beerdigt und durch neue Technik ersetzt.

Die Telekom hat im Rahmen dieser Umstellung bereits vor über einem Jahr damit begonnen, Kunden mit Altanschlüssen zu kündigen. Das geschieht in mehreren Wellen: Als Erstes waren die Kunden dran, deren DSL-Anschluss an einer technisch veralteten ADSL-Vermittlungseinheit mit nur wenigen verbliebenen Nutzern hing. Um solche Einheiten außer Betrieb nehmen zu können und die Nutzer auf All-IP-Anschlüsse umzustellen, kündigte die Telekom diese Verträge. Das traf nur sehr wenige Teilnehmer. Nun aber nimmt die Umstellung Fahrt auf. Jetzt sind die Kunden dran, die zusätzlich zu einem konventionellen ISDN- oder Analog-Anschluss bereits einen DSL-Anschluss haben, denn diese lassen sich am einfachsten auf IP-Telefonie umstellen.

Ende der Schonzeit

Bleiben noch ISDN-Kunden ohne DSL übrig. Die Schonzeit für diese wird bei der Telekom aber nicht lange währen. Die Zahl der ISDN-Anschlüsse ist schon länger rückläufig: 2012 gab es in Deutschland noch 10,1 Millionen Basisanschlüsse. Binnen zwei Jahren sank diese Zahl um rund ein Viertel auf 7,6 Millionen [1]. Die derzeit laufenden Umstiegskampagnen dürften diesen Trend noch verstärken. Da die Vertragslaufzeit der ISDN-Anschlüsse im Bestand üblicherweise ein Jahr beträgt, muss die Telekom also über ein Jahr vor der geplanten Abschaltung damit beginnen, Kündigungen auszusprechen, um die Fristen bis Ende 2018 einzuhalten. Dass sie das tatsächlich plant, kann man auch daran erkennen, dass ISDN-Neuverträge derzeit nur noch ein Jahr Mindestvertragslaufzeit haben; früher war das Doppelte üblich.

Derzeit stellt die Telekom 80 000 Kunden pro Woche auf IP-Telefonie um; das sind im rechnerischen Mittel acht pro Sekunde. Diese Schlagzahl muss sie in den nächsten zwei Jahren halten. Noch hat die Telekom knapp 5 Millionen ISDN-Anschlüsse im Bestand, die in den kommenden dreieinhalb Jahren alle wegfallen sollen, hinzu kommen alte, nicht IP-Telefonie-fähige DSL-Anschlüsse und kombinierte DSL- und Analoganschlüsse.

Analoganschlüsse werden bei der Telekom nur dann ab der TAE-Dose des Kunden auf IP-Telefonie umgestellt, wenn ein DSL-Anschluss auf der gleichen Leitung geschaltet ist, reine Analoganschlüsse in der Vermittlungsstelle. Beim sogenannten Line-Sharing, also einem Telefonie- und DSL-Anschluss von zwei verschiedenen Anbietern auf der gleichen Leitung, wird nur der DSL-Anschluss gekündigt und der Analoganschluss bleibt bestehen. Das kann zu erheblichen Problemen für den Kunden führen, siehe Kasten auf Seite 141.

Mehr Bandbreite

Mit dem Wegfall der herkömmlichen Telefonie steigt die erreichbare Bandbreite an ADSL-Anschlüssen. Die Telekom macht sich das zunutze: Früher bot die Telekom IP-Telefonie nur an Anschlüssen an, die mindestens 2 MBit/s im Downstream lieferten. Inzwischen ist diese Untergrenze gefallen. Überall wo Annex J bereitsteht, bietet das Unternehmen auch IP-Telefonie an, und zwar alternativlos. In Gebieten, wo DSL-light-Anschlüsse bisher auf 384 kBit/s gedrosselt waren, schaltet das Unternehmen künftig meist auf „bis zu“ 2 MBit/s hoch.

Die Mindestbandbreite des IP-Anschlusses der Telekom liegt bei 384 kBit/s im Downstream und 228 kBit/s im Upstream; für zwei gleichzeitige Verbindungen, etwa ein Telefonat und ein Fax, reicht das knapp (siehe Seite 150), dann aber bleiben fürs Surfen fast keine Ressourcen mehr übrig. In der Praxis werden diese Mindestwerte aber stets überschritten. Da für eine VoIP-Verbindung inklusive notwendiger Reserven nur rund 100 kBit/s in jeder Richtung nötig sind, reicht diese Bandbreite aus, solange eine Priorisierung am Anschluss dafür sorgt, dass VoIP-Pakete vorrangig behandelt werden. Wer mehr Bandbreite haben will, den verweist die Telekom auf das Hybrid-Produkt, bei dem der LTE-Zugang zusätzliche Bandbreite beisteuert, sobald der DSL-Anschluss sein Limit erreicht.

Vodafone und Telefónica (O2) sind nach der Telekom die größten DSL-Anbieter in Deutschland mit eigenen Anschlüssen. Vodafone führt nach eigenen Angaben derzeit den Annex-J-Standard für Bestands- und Neukunden mit IP-Telefonie ein, und auch Telefónica plant, alle Teilnehmeranschlüsse „zeitnah auf die Annex-J-Technik“ umzustellen. Telefónica tauscht die Hardware bei Bedarf aus; in vielen Fällen sei das für die Kunden kostenlos, versichert ein Sprecher des Unternehmens auf Nachfrage.

Vodafone prüft vor der Umstellung, ob die Hardware des Kunden Annex-J-fähig ist und stellt nur um, wenn am Anschluss eine dafür geeignete EasyBox von Vodafone hängt. Der Anschluss wird dann automatisch umgestellt; Kunden können durch Eingabe ihrer Kunden- oder Rufnummer auf der Webseite des Anbieters den Status prüfen (siehe c’t-Link am Ende des Artikels). Eine Möglichkeit, die Umstellung über diese Webseite zu veranlassen, hat Vodafone nicht vorgesehen. Die Erfassung geschah Anfang Mai; falls Sie geeignete Hardware erst später anschaffen, müssen Sie die Umstellung auf Annex J über die Hotline selbst veranlassen oder auf die nächste Update-Runde warten.

© Copyright by Heise Medien

Alternative ISDN-Angebote

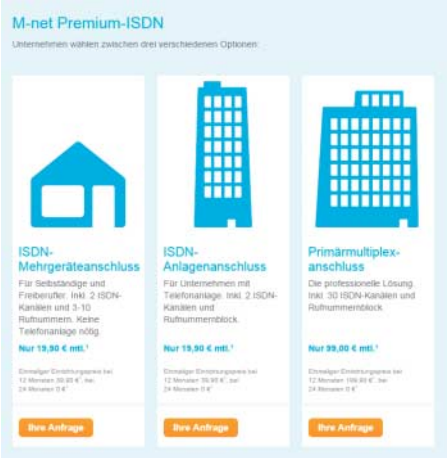
Wer bei der Telekom aus dem ISDN-Vertrag fliegt, kann zumindest derzeit noch zur Konkurrenz wechseln: Vodafone hat noch kombinierte DSL- und ISDN-Anschlüsse unter dem Namen „Classic“ im Angebot. Diese Option ist allerdings nur dort verfügbar, wo Vodafone die Technik selbst bereitstellt. Muss der Anbieter auf Vorleistungen der Telekom zurückgreifen, und das ist bei fast allen VDSL-Anschlüssen sowie ADSL-Anschlüssen im Regio-Tarif der Fall, schaltet das Unternehmen schon jetzt keine ISDN-Anschlüsse mehr.

Auf O2 sollten Wechselwillige nicht setzen: Das Unternehmen plant, „möglichst bald“ komplett aus ISDN auszusteigen und nur noch auf IP-Telefonie zu setzen. Zumindest Bestandskunden von Vodafone hingegen müssen sich vorerst keine Sorgen um ihren Anschluss machen. Das Unternehmen will seine Kunden auch weiterhin auf Wunsch mit ISDN versorgen. Am liebsten würde Vodafone die derzeitigen DSL-Anschlüsse aber zu TV-Kabel-Anschlüssen umwandeln, wo immer das technisch möglich ist. Zwar kündigt Vodafone den Kunden nicht den DSL-Anschluss, schreibt sie aber hartnäckig an und erweckt damit – wohl nicht ganz ungewollt – den Eindruck, diese Umstellung sei nötig. Im Branchensprech heißt diese Praxis „Umberatung“. Telefonie funktioniert bei Kabelanschlüssen grundsätzlich nur per IP.

Die Regionalanbieter gehen auf Kundenwünsche etwas flexibler ein als die Branchenriesen und haben es mit der Umstellung gar nicht eilig. EWE TEL möchte noch bis Ende 2018 ISDN anbieten, erst dann soll die sukzessive Umstellung auf IP-Anschlüsse beginnen.

M-net aus München garantiert gar, bis 2020 ISDN-Anschlüsse bereitzustellen. „Das ist für Geschäftskunden ein großes Thema. Viele haben vor nicht allzu langer Zeit neue und teure ISDN-Anlagen beschafft und die Investitionen hierfür noch lange nicht abgeschrieben. Eine Zwangsumstellung hätte für viele Unternehmen große Nachteile“, sagt Pressesprecher Wolfgang Wölfle. Wie es nach 2020 weitergehe, hänge davon ab, ob die Netzausrüster auch über diesen Zeitpunkt hinaus noch Support für die ISDN-Infrastruktur leisteten. Das Angebot richtet sich jedoch nur an Geschäftskunden – aktuell zu M-net wechselnde Privatkunden müssen schon heute mit IP-Telefonie vorlieb nehmen. Lediglich private Bestandskunden mit ISDN werden von M-net weiterhin versorgt.

Beim hannoverschen Regionalanbieter HTP ist bereits ein Drittel der Anschlüsse zu IP-Telefonie migriert. In seinen VDSL-Ausbaugebieten hat das Unternehmen von vornherein nur IP-Telefonie angeboten. Der Umstieg, konstatiert Pressesprecherin Kathrin Mackensen, laufe problemlos. Bestandskunden wolle man aber nicht zwangsweise umstellen. „Ob wir auch über 2018 hinaus unseren Kunden auf Wunsch ISDN-Anschlüsse anbieten werden“, sagt sie, „hängt letztlich von der Nachfrage ab.“



Viele Regionalgesellschaften bieten ihren Kunden aktuell immer noch ISDN-Anschlüsse mit langen Vertragslaufzeiten an.

Auch Netcologne hat keine „harte Migration“ vor. Die Kunden werden, anders als bei der Telekom, nicht zum Umstieg gezwungen. Auf lange Sicht, befürchtet Netcologne, würden aber die Hersteller von Tk-Anlagen und Endgeräten diese Technik auslaufen lassen. Das Unternehmen setzt auf die „sanfte Migrationslösung“, bei der ein Wandler ISDN-Anschlüsse für die vorhandene Tk-Technik bereitstellt. Auf Wunsch können Netcologne-Kunden auch weiterhin vollwertige ISDN-Anschlüsse erhalten – allerdings nur, wenn sie nicht per VDSL oder Glasfaser angebunden sind. In solchen Breitband-Ausbaugebieten ist Netcologne bereits komplett auf IP-Telefonie umgestiegen. Die für ISDN notwendige TAL- und Splitter-Infrastruktur hält das Unternehmen dort nicht mehr vor.

Gnadenfrist für Firmen

Besonders sauer kommt der Wechsel Betreiber von Primarmultiplexanschlüssen an, wenn deren Wegfall die Neubeschaffung großer Telefonanlagen für viele Teilnehmer notwendig macht. Diese ISDN-Anschlüsse mit 30 Kanälen (S_{2M}) waren früher Standard in größeren Unternehmen und Behörden und lassen sich bei Bedarf kaskadieren. Primärmultiplexanschlüsse bieten alle ISDN-Anbieter an, jedoch ausschließlich für Geschäftskunden und oft nur auf ausdrückliche Nachfrage.

Auch wenn viele Firmen ihre ISDN-Anschlüsse vorerst behalten können, ist das dennoch keine Garantie dafür, dass Faxe darüber störungsfrei ankommen. Wenn der Anschluss bei der Gegenstelle bereits auf IP-Telefonie umgestellt ist, schlagen deren Probleme auf die ganze Verbindung durch (siehe Seite 150). Auch die Gegenstellen von ISDN-Datenverbindungen, etwa bei EC-Terminals, werden bald unter Verweis auf neue IP-Schnittstellen wegfallen. Nur Sprachverbindungen sind zwischen ISDN- und IP-Anschlüssen problemlos möglich.

Unternehmen, die weiterhin ISDN nutzen möchten, haben zwar noch eine Gnadenfrist, die aber irgendwann zwischen 2016 und nach 2020 auslaufen wird, wenn der letzte vor Ort tätige Anbieter seinen ISDN-Dienst endgültig einstellt. Für Telefonanlagen gibt es spezielle Adapter, die S_0- und S_{2M}-Signale zu VoIP wandeln, diese sind aber teuer. Möglicherweise ist es günstiger, auf jeden Fall aber zukunftssicherer, auf eine IP-Telefonie-Anlage umzusteigen. Diese muss gar nicht unbedingt vor Ort stehen; zahlreiche Firmen bieten solche Anlagen als Internet-Dienst an. An den Arbeitsplätzen stehen dann nur noch IP-Telefone, die am LAN hängen, vom Dienstleister zentral verwaltet werden und deren Einrichtung per Web-Frontend erfolgt. (uma@ct.de)

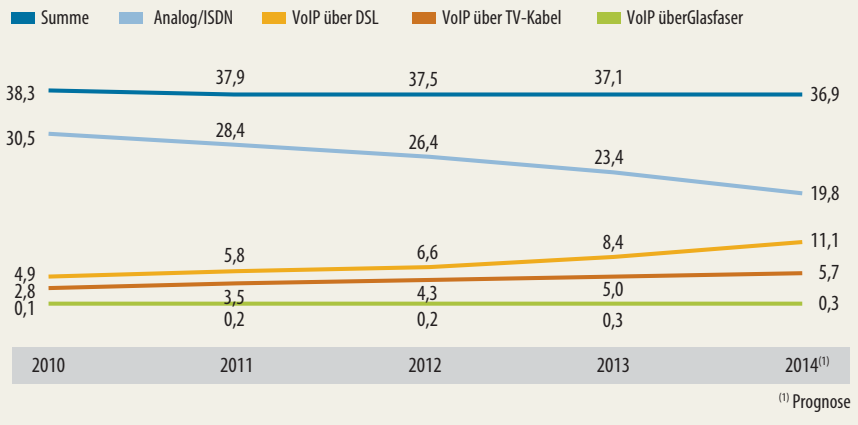
Literatur

[1] Bundesnetzagentur, Jahresbericht 2014, S. 75 f.

c't Annex-J-Prüfung bei Vodafone: ct.de/y6vw

Telefonanschlüsse in Deutschland

Innerhalb weniger Jahre wird die Zahl herkömmlicher Anschlüsse gegen null laufen.



Quelle: Bundesnetzagentur

© Copyright by Heise Medien

Dušan Živadinović

Sprechhilfen

VoIP-Adapter mit und ohne DECT

Die Telekom entzieht Telefonen, Anrufbeantwortern und Faxgeräten den Zugang zum Telefonnetz. Anstatt sie alle zum Elektroschrott zu geben und Neugeräte anzuschaffen, kann man sie über VoIP-Adapter weiternutzen. Diese sind auch hilfreich, wenn der VoIP-Router nicht genügend Telefonanschlüsse hat.

Zug um Zug schalten immer mehr Netzbetreiber ihre ISDN-Infrastruktur ab, sodass man Telefone, Tk-Anlagen und Faxgeräte nicht mehr ohne Weiteres verwenden kann.

ISDN-Telefone und -Tk-Anlagen erhalten über VoIP-Router mit eingebautem S0-Bus Zugang zum IP-Netz, beispielsweise am für Geschäftskunden gedachten Bintec hybird Media Gateway oder auch an größeren Fritzbox-Modellen von AVM. Falls kein neuer VoIP-Router in Frage kommt, kann man ISDN-Geräte zum Beispiel über den Telekom-Speedport-ISDN-Adapter ins Internet bringen (rund 70 Euro).

Um analoge Telefone oder Faxgeräte am All-IP-Anschluss weiterzunutzen, braucht man ein Gerät, das Analogsignale zu VoIP wandelt. Das kann ein VoIP-Router mit oder ohne ISDN-Bus sein. Wenn keiner vorhanden ist oder wenn er nicht genügend Anschlüsse für die analogen Geräte hat, kommen VoIP-Adapter ins Spiel. Das Angebot ist jedoch kaum überschaubar. Die einfachsten Geräte gibt es schon ab 30 Euro vom Grabbeltisch; sie sollten zumindest als Notnagel taugen. Wir haben für diese Übersicht daher nach Geräten mit Besonderheiten Ausschau gehalten. Darunter fallen Adapter auf, die DECT-Basisstationen enthalten.

Davon gibt es etliche: Wir haben drei Sets aus dem mittleren und hohen Preissegment geordert, nämlich KX-TGP500 B01 von Panasonic und M325 von Snom sowie die Basis SPA232D und das separat erhältliche DECT-Handgerät SPA302D von Cisco. Die Kandidatengruppe schließen zwei Adapter ohne DECT ab, nämlich der sehr kleine M-ATA von Patton sowie der Grandstream HandyTone 704 mit gleich vier Telefonanschlüssen.

Manche VoIP-Adapter sind genau besehen Router. Das ist beispielsweise beim SPA232D offensichtlich, da ihm Cisco nicht nur zwei Ethernet-Ports, sondern neben einem Routing- sogar noch einen Bridge-Modus spendiert hat. Man kann ihn also direkt an ein DSL-Modem anschließen, sodass er sich selbst ins Internet einwählt oder hinter einem Router als Mini-Switch betreiben.

Alle drei DECT-Adapter haben die Hersteller offenkundig für den Einsatz in Firmen ausgelegt, die IT-Administratoren beschäftigen. So wollen sie mit vielfältigen und kleinteiligen Konfigurationsmöglichkeiten Einsatzbereiche in komplexen Umgebungen besetzen. Wenn ein Admin viele Exemplare konfigurieren muss, kann er repetitive Arbeiten mit Provisionierungsdateien beschleunigen.

Alle fünf Testkandidaten haben nur Fast-Ethernet-Ports (max. 100 MBit/s). Das reicht für Sprach- und Faxübertragungen locker und spart gegenüber Gigabit auch ein wenig Energie. Die Adapter nehmen etwa so viel Strom auf wie einfache Router (rund 2 bis 4 Watt). Moderne VoIP-Router nehmen leicht das Doppelte, punkten aber auch gleich mit Gigabit-LAN und -WLAN.

Bei der Einrichtung ist Netzwerk-Erfahrung hilfreich. Beispielsweise muss man in den Adaptern Hilfstechniken wie STUN, ICE oder UPnP zum Überwinden der NAT im vorgelagerten Router einschalten, damit Sprach- und Faxpakete durchkommen.

Dennoch kann diese Konfiguration scheitern, wenn man die Adapter an einem Router nutzen will, der allen VoIP-Verkehr für sich beansprucht und Sprach- oder Faxpakete, die er selbst nicht angefordert hat, einfach verwirft. In diesem Fall kann man die Adapter bestenfalls als Nebenstellen des VoIP-Routers verwenden.

Die Kandidaten mussten im Test belegen, dass sie sich mit Servern der beiden gängigen VoIP-Anbieter Sipgate und Dus.net sowie mit der verbreiteten Fritzbox verbinden können. Außerdem haben wir übliche Telefonie-Funktionen geprüft und die Geräte mit eingebauten Telefonbuchsen mussten zeigen, wie gut sie sich als Brücke für analoge Faxgeräte ins IP-Netz eignen. Diese Kan-

© Copyright by Heise Medien

Grandstream HandyTone 704: Erweitert Router, die zu wenige Telefonanschlüsse haben, einfach um gleich vier Anschlüsse.

Patton M-ATA: Verkrümelt sich leicht zum Beispiel hinter einem Faxgerät.

didaten haben den Faxtest letztlich bestanden (Übertragung von zehn DIN-A4-Seiten von einem Telekom- zu einem Dus.net-Anschluss).

Grandstream HandyTone 704

Beim Grandstream HandyTone 704 handelt es sich um einen kompakten Adapter mit schlichtem Kunststoffgehäuse. Er hat vier Analogports und begnügt sich mit wenig Strom. Ein Einrichtungsassistent fehlt, aber mit etwas Erfahrung lässt sich die Grundkonfiguration bei einem größeren Becher Kaffee erledigen.

So klappten ein- und ausgehende Telefonate mit gängigen VoIP-Anbietern auf Anhieb. Die Faxprüfungen absolvierte der Grandstream bereits mit den Werkseinstellungen fehlerfrei.

Für Besonderheiten muss man sich mehr Zeit nehmen, etwa zum Einstellen unterschiedlicher Klingeltöne je nach eingehender Rufnummer, für die Konfiguration von verschlüsselten Verbindungen oder zum Einbinden der kleinen Box in Tk-Anlagen größerer Firmennetze mittels der Radius-Authentifizierung.

Patton M-ATA

Die US-Firma Patton ist eigentlich ein Netzwerkausrüster. Im Lieferprogramm führt sie überwiegend Gateways, die für Internet-Backbones und hunderte von VoIP-Kanälen ausgelegt sind. Ausgerechnet von diesem Hersteller stammt einer der kleinsten VoIP-Adapter, der M-ATA. Die Mini-Box verkrümelt sich leicht hinter einem Faxgerät. Man sollte sie jedoch so aufstellen, dass sie genügend Luft bekommt; sie neigt zur Hitzeentwicklung.

Zur Anmeldung bei Dus.net und Sipgate brauchte das Gerät die SIP-User ID ungewöhnlicherweise in gleich drei Feldern, nämlich „Phone Number“, „CallerID Name“ und „User Name“. Die Status-LEDs für Stromversorgung, LAN-, WAN- und Telefonbetrieb sind unbeschriftet. Das User-Interface lässt sich leicht überblicken und man kann den M-ATA in wenigen Minuten beim VoIP-Anbieter anmelden. Die Netzwerk-Grundkonfiguration (z. B. IP-Adresse und Subnetz) geht sogar ohne Browser – nämlich per Tonwahltelefon.

Der M-ATA kann seinen Jitter-Buffer selbstständig auf eine feste Größe umschalten, sobald er einen Fax-Ton detektiert. So kann man das Gerät ohne Neu-Konfiguration sowohl zum Telefonieren als auch zum Faxen nutzen. In der Werkseinstellung klappte aber die Fax-Übertragung nicht reibungslos. Details dazu finden Sie im Beitrag ab Seite 150, wo auch optimale Einstellungen für Faxübertragungen erklärt sind.

Für Firmware-Upgrades nimmt sich die kleine Schachtel mehrere Minuten Zeit, sodass man unterdessen denken kann, da sei etwas schiefgegangen. Falls Sie den Vorgang abgebrochen haben und der M-ATA nach Anmeldung kein Navigationsmenü mehr zeigt, sondern „no application code loaded“ meldet: Steuern Sie das Reset-Menü über http://192.168.0.5/reset.htm an. Setzen Sie anstatt 192.168.0.5 die IP-Adresse ein, die Ihr Adapter gerade nutzt. Wenn das Reset-Menü erscheint, klicken Sie auf „Reset and execute Downloader Application“ und spielen Sie das Upgrade erneut ein.

Cisco SPA232D und SPA302D

Von Cisco stammt der VoIP-Adapter SPA232D. An Bord sind eine DECT-Basis, ein Mini-Switch sowie zwei RJ11-Buchsen, eine für den Anschluss analoger Geräte, eine für den Anschluss an einen Analogtelefonanschluss – falls VoIP ausfällt, kann das Gerät Gespräche über eine herkömmliche Analogleitung aufbauen. Der WAN-Port lässt sich zum LAN-Port umkonfigurieren. Der SPA232D nutzt dann im Bridge-Modus dasselbe Subnetz wie der vorgeschaltete Router.

Per Tastendruck an der DECT-Basis lassen sich bis zu fünf DECT-Handsets ankoppeln. Ciscos eigenes DECT-Telefon, das SPA302D, gefällt mit ansprechendem Design und übersichtlicher Menüführung. Davon abgesehen bietet es ebenso die Geräte-übliche Ausstattung wie die beiden DECT-Telefone von Panasonic und Snom. Zu den allgemeinen Merkmalen zählen beispielsweise Freisprecheinrichtung, Headset-Anschluss und je zwei NiMH-Akkus im AAA-Format als Stromquelle.

Ein Einrichtungs-Assistent fehlt. Stattdessen gibt es eine umfangreiche Seite, in der man unter anderem VoIP-Zugangsdaten für die Nebenstellen des Adapters einträgt, also für das Telefon am RJ11-Anschluss und für die DECT-Telefone. So buchte sich das Gerät zwar reibungslos bei VoIP-Providern ein, aber sämtliche Telefonie-Parameter wie Freizeichen-, Klingel- oder Besetztton sind für Nordamerika ausgelegt, sodass man noch einiges richten muss.

Panasonic KX-TGP500B01

Panasonic kombiniert im KX-TGP500B01 genannten Set ein DECT-Telefon mit einem DECT-VoIP-Adapter; bis zu sechs Schnurlostelefone lassen sich anmelden. Das mitgelieferte steckt in einem einfachen Plastikgehäuse und liegt leicht in der Hand. Die Tasten sind deutlich beschriftet, haben aber eine etwas schwammige Führung bei immerhin deutlichem Druckpunkt.

Ein Schnellstart klappte trotz Kurzanleitung nicht, weil Panasonic erst in der online hinterlegten Beschreibung (siehe c’t-Link am Ende des Artikels) erklärt, wie sich der Webserver des Geräts aktivieren lässt – nämlich per mitgeliefertem Telefon: Steuerkreuz drücken, „IP Service“, „Network Setting“ und „Embedded Web“ wählen, fertig.

Die Kombination aus Adapter und DECT richtet sich an kleine Firmen: Cisco SPA232D und SPA302D.

© Copyright by Heise Medien

Haben Sie schließlich die Webseite des Adapters vor sich, öffnen Sie zuerst das Menü „System“, „Webserver Settings“ und erhöhen Sie den Port-Close-Timer, weil sich der Web-Server andernfalls schon nach wenigen Minuten wieder verabschiedet und zur Reaktivierung wieder das Telefon gebraucht wird. Davon abgesehen gefallen die Einrichtung und Bedienung des Adapters zumindest für die ersten Schritte, also die SIP- und VoIP-Einrichtung oder auch die Zuordnung von Rufnummern zu Telefonen.

Wenn jedoch die Registrierung beim VoIP-Anbieter nicht klappt, und eine detaillierte Analyse erforderlich ist, muss man die Administrator-Anleitung laden, darüber die Programmierung mittels Konfigurationsdateien lernen, die Syslog-Funktion einschalten und die Meldungen dann am Syslog-Server lesen.

Snom M325

Vom Berliner Unternehmen Snom stammt das Adapter- und Schnurlostelefon-Set M325. Das flache Gehäuse der Basis macht einen zurückhaltend eleganten Eindruck, ebenso wie das im Test kleinste Schnurlostelefon, Snom M25. Das M25 gefällt außerdem mit seinem Farbdisplay und der Tastatur mit gutem Druckpunkt.

Über das Handset lässt sich die IP-Adresse der Basis leicht auslesen, indem man am Startbildschirm *47* eintippt. So einfach geht es aber nicht weiter; für die Einrichtung sollte man genügend Zeit reservieren, denn zu den ausführlichen Beschreibungen gelangt man nur über das verschachtelte Wiki von Snom (siehe c’t-Link). Spätestens dort wird der große Funktionsumfang der Station sichtbar. Beispielsweise kann sie SIP-Client-Zertifikate importieren, Telefonbücher von Directory-Servern beziehen und an DECT-Repeater ankoppeln. Man wünscht sich aber noch mehr als bei den anderen Kandidaten einen Assistenten, der triviale Dinge wie die Zeitsynchronisation startet, ein neues Admin-Passwort sowie Sprach- und VoIP-Zugangsparameter abfragt. Auch wenn diese Dinge erledigt sind, bleibt noch reichlich im umfangreichen Menü zu tun.

So muss man jedem SIP-Konto ein Handgerät anhand dessen IPEI zuordnen (zehnstellige individuelle Zeichenkette), aber selbst wenn es bereits per DECT angekoppelt und daher der Basis bekannt ist, muss sie der Admin umständlich aus dem Telefon auslesen und per Hand eintragen.

VoIP-Adapter mit und ohne DECT

Bezeichnung	Cisco SPA232D und SPA302D	KX-TGP500B01	M325	HandyTone 704	M-ATA
Hersteller / Marke	Cisco	Panasonic	Snom	Grandstream	Patton
Web	www.cisco.com	www.panasonic.de	snom.de	grandstream.net	patton.com
Bezugsquelle	misco.de	www.voipango.de	www.voipango.de	www.voipango.de	patton.com
Typ	VoIP-Adapter, DECT-Basis, Handgerät	VoIP-Adapter, DECT-Basis, Handgerät	VoIP-Adapter, DECT-Basis, Handgerät	VoIP-Adapter	VoIP-Adapter
getestete Firmware	1.36	22.90	3.24	1.0.6.1	4.02.0A1
Ausstattung					
Telefonanschluss	1, DECT: 5	DECT: 6	DECT: 20	4	1
Statusanzeigen	4 LEDs	1 LED, mehrfarbig	1 LED, mehrfarbig	5 LEDs	4 LEDs
Bedienelemente	Reset-Taste, DECT-Taste	DECT-Taste	Reset-Taste	Reset-Taste	Reset-Taste
Besonderes	Analoganschluss	Kopplung mit DECT-Repeatern	–	–	–
Konfiguration und Netzwerk					
HTTP / HTTPS / Telnet / SSH	✓ /✓ / – / –	HTTP / – / – / –	HTTP / – / – / –	HTTP / – /✓ / –	✓ / – / – / –
Online-Hilfe / Oberfl. auch Deutsch	– / –	– / –	– /✓	– / –	– / –
Syslog / E-Mail	✓ /✓	Syslog / –	Syslog / –	Syslog / –	✓ / –
SNMP / TR-069	✓ /✓	– /✓	– / –	– /✓	✓ / –
QoS einstellbar Layer 2 / Layer 3	VLAN / DSCP	VLAN / DSCP	VLAN / DSCP	VLAN / DSCP	VLAN / DSCP
NAT-Traversal: Keep Alive / STUN / ICE / UPnP	✓ /✓ / – /✓	– /✓ / – / –	✓ /✓ / – / –	✓ /✓ / – /✓	✓ / – / – /✓
Besonderes	Router (PPPoE), DMZ, Bridge, Bonjour, Remote Management	Provisionierung (HTTP)	LDAP, Provisionierung (DHCP, PNP, snom), Konfiguration via XML-Datei	Radius, XML-Konfiguration, Auto-Upgrade	PPPoE
Feldnamen für SIP-Parameter					
SIP-ID nach	User ID	Authentication ID	Authentication User Name	SIP User ID	User Name[6]
SIP-Passwort nach	Password	Authentication Password	Authentication Password	Password	Password
SIP-Server nach	Proxy	SIP Server	Server	SIP Server	SIP Server
Telefonie-Funktionen					
gleichzeitig nutzbare SIP-Konten	6	8	5	2	1
nutzbare Rufnummern[1]	1	1	1	1	1
Anzeige anrufende Nummer (CLIP)	✓	✓	✓	✓	✓
Rufnummernsperren (0137, 0900 etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
verfügbare Codecs	G.711a/u, G.726-32, G.729a	G.711a/u, G.726-32, G.729a	G.711a/u, G.726, G.729	G.711a/u, G.723, G.726, G.729, ILBC	G.711a/u, G.723, G.726, G.729
HD-Codec G.722	✓	✓	✓	–	–
Fax-Passthrough / Fax-over-IP (T.38)	✓ /✓	– / –	– / –	✓ /✓	✓ /✓[6]
Verschlüsselung: SIP-TLS / SRTP / ZRTP	✓ /✓ / –	– / – / –	✓ /✓ / –	✓ /✓ / –	– / – / –
Besonderes	VoIP-Fallback auf PSTN	–	separates SIP-Log	separates SIP-Log	TFTP
Leistungsaufnahme[2]	2,4/1,4 Watt	1,3/1,4 Watt	2,0/0,5 Watt	2,3 Watt	2,8 Watt
jährliche Stromkosten[3]	5,46/3,18 €	2,96/3,18 €	4,55/1,14 €	5,23 €	6,37 €
Preis	198 €	130 €	152 €	87 €	84 €
Bewertung					
Ausstattung	○	⊕	⊕	○	⊖
Konfiguration	○	⊖	⊖	○	⊕
Energieeffizienz	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕

[1] pro physischem Anschluss/SIP-Konto
[2] im Ruhezustand; bei DECT-Systemen: Basis, ohne eingesetztes Mobilteil
[3] bei Dauerbetrieb und 26 Cent/kWh
[4] per Dial Plan konfigurierbar
[5] Browser-Assistent fragt nur die nötigen SIP-Einstellungen ab
[6] siehe Text

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe i. V. in Vorbereitung

© Copyright by Heise Medien

KX-TGP500B01: Der Schnellstart klappte nicht. In der Praxis hinterließ das Set von Panasonic aber einen ordentlichen Eindruck.

Zieht mit seinem eleganten Äußeren die Blicke auf sich: das DECT-Set M325 von Snom.

Fazit

Wer nur einen VoIP-Adapter braucht, um ein Analogtelefon oder Fax weiterzubetreiben, der kann zum kleinen Patton M-ATA greifen. Sollen es mehrere Analogtelefone oder Faxe sein, macht der nur wenig größere Grandstream 704 eine gute Figur. Die DECT-Basen von Panasonic und Snom richten sich mit ihrer Vielseitigkeit klar an größere Unternehmen, muten deren Administratoren aber kaum verhohlen nur sperrige Benutzerschnittstellen zu. Dabei macht die Programmierung des Panasonic-Sets immerhin einen stringenten Eindruck.

Die Snom-Geräte reizen mit elegantem Äußeren, das User-Interface braucht aber noch Zeit zum Reifen. Der Cisco SPA232D bleibt hinsichtlich des Funktionsumfangs hinter Panasonic und Snom zurück und erscheint aber gerade mit der interessanten Hardware für kleine Unternehmen praktisch, wenngleich auch dessen Bedienung etwas Leidensfähigkeit voraussetzt.

(dz@ct.de)

c't Firmware und Anleitungen: ct.de/y8et

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dušan Živadinović

Fax over IP

Optimale Faxeinstellungen für VoIP-Adapter

Die Faxtechnik gilt zwar als überholt, jedoch erweisen sich Faxgeräte bei eiligem und rechtssicherem Schriftverkehr als hilfreich. Faxen an IP-Anschlüssen ist aber fehlerträchtig. Mit den richtigen Einstellungen lässt sich die Zuverlässigkeit deutlich erhöhen.

Der einfachste Tipp, um zuverlässige Faxübertragungen auch von mehrseitigen Faxdokumenten sicherzustellen, ist simpel: Halten Sie so lange es noch geht an Ihrem analogen Telefonanschluss fest. Damit vermeiden Sie den Einrichtungsaufwand für die Faxkommunikation übers Internet.

Falls Sie gezwungen sind, einen IP-Anschluss zu nutzen, sind Fax-Probleme so gut wie sicher. Jedenfalls wenn beide Seiten ein analoges Fax nutzen und auf der Strecke dazwischen das Fax-Signal nur von einfachen Gateways digital kodiert und dekodiert wird. Diese Gateways behandeln Fax-Signale wie Sprache – sie erzeugen 20 ms große Häppchen und geben sie als RTP-Pakete weiter (Real-Time Transmission Protocol). Das Gateway beim Empfänger dekodiert sie.

Einfache Gateways sichern den Transport untereinander nicht ab, sodass Paketverluste und Laufzeitschwankungen zum Abbruch führen, denn das herkömmliche T.30-Faxprotokoll setzt sehr enge Zeittoleranzen. Etwas bessere Gateways reservieren netzintern immerhin mehr Bandbreite (z. B. insgesamt 128 kBit/s), sobald sie einen Fax-Ton detektieren (CNG vom Initiator, CED vom Empfänger) und drücken so Latenzen und Schwankungen.

Zuverlässiger wird es, wenn zwei Gateways das Faxdokument einander per T.38-Protokoll übergeben. Dafür wird ein per T.30 eingehendes Fax digitalisiert, per T.38 über das IP-Netz übertragen und auf der Empfangsseite über eine Art Faxmodem wieder analog an das Zielgerät weitergereicht. Mit T.38 senken die Gateways auf der IP-Strecke Paketverluste, indem sie Nutzdaten mehrfach senden. Latenzschwankungen gleichen sie durch Pufferung und durch absichtliches Wiederholen von Fax-Kommandos aus. Wenn sogar die Endstellen schon für T.38 ausgelegt sind (z. B. moderne VoIP-Router), dann entfallen die T.30-Kodierungs- und Dekodierungsschritte. Und bei reinem T.38 spielen Latenzschwankungen keine Rolle mehr. Das ist die bislang zuverlässigste Art, Faxe über IP-Netze zu übertragen.

Netzwahl

Prüfen Sie daher, ob Ihr VoIP-Adapter oder -Router T.38 an Bord hat, und schalten Sie die Option gegebenenfalls ein. Manche Hersteller nennen die Funktion „Fax over VoIP“. Falls Ihr Netzbetreiber kein T.38-Gateway einsetzt, klappt die reine T.38-Kommunikation oft nur netzintern, weil netzübergreifend selbst bei VoIP-zu-VoIP-Verbindungen trotzdem noch analoge Gateways im Einsatz sind.

Deshalb lohnt es sich, bei T.38-fähiger Hardware ein VoIP-Konto bei einem Anbieter mit T.38-Gateway einzurichten. T.38 bieten zum Beispiel 1und1 und Dus.net.

Zu schnell für DSL

Stellen Sie sicher, dass Ihr Router VoIP- und Fax-Übertragungen bevorzugt gegenüber anderem Verkehr weitergibt (QoS) oder dass er mindestens 100 kBit/s für die Faxkommunikation übrig hat. Eigentlich würden 64 kBit/s reichen, aber es sind Reserven erforderlich, weil sich an IP-Anschlüssen nie ganz verhindern lässt, dass zwischendrin mal eine andere Anwendung Bandbreite belegt. Falls Sie keine QoS-Option finden und Fax-Abbrüche auftreten: Vermeiden Sie gleichzeitige Telefonate und Uploads, also etwa den Mail-Versand.

Falls dennoch Übertragungsabbrüche auftreten, schalten Sie das Faxgerät auf eine niedrigere Geschwindigkeit herunter. So erhöhen Sie die Toleranz gegenüber Laufzeitschwankungen. Je langsamer die Übertragung, desto robuster wird sie. Moderne Geräte erreichen per V.34-Protokoll bis zu 33,6 kBit/s. Probieren Sie schrittweise weniger, also zunächst 14,4, 9,6, 7,2 kBit/s, …. Manche Hersteller verwenden statt exakter Angaben diffuse Formulierungen wie „langsame Übertragung“ oder „VoIP-Modus“. Bei manchen Konica-Geräten kann man im Adressbuch zusätzlich zur Faxnummer den V.34-Modus fallweise einschalten. Wenn ein Faxgerät keine offensichtlichen Geschwindigkeitseinstellungen bietet, schalten Sie hilfsweise die Fehlerkorrektur ab (Error Correction Mode); diese ist für V.34-Fax zwingend erforderlich.

Router und Adapter

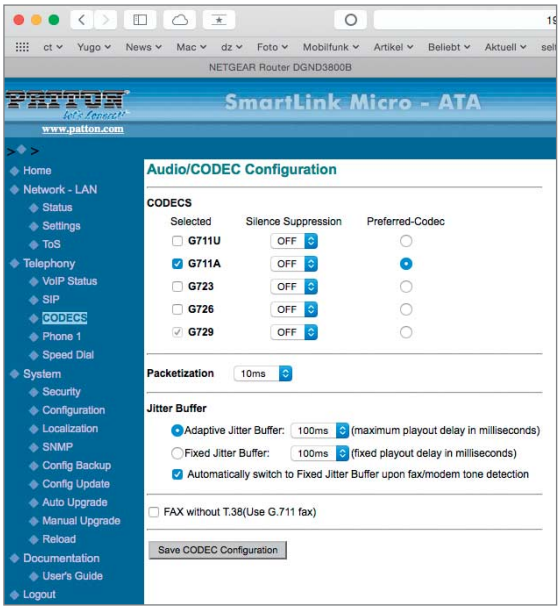
Viele VoIP-Router sind ab Werk für Faxübertragungen eingerichtet. Manchen sieht man das nur daran an, dass sie eine von den üblicherweise drei Rufnummern zum Faxen reservieren. Diese ist intern mit den für Faxe wichtigen Parametern bestückt. Dazu zählen die Fritzboxen von AVM. Einige VoIP-Adapter sind werksseitig nur für die Telefonie ausgelegt. Damit diese die Faxübertragung nicht untergraben, müssen eine Handvoll Einstellungen überprüft werden.

Schalten Sie im Adapter für das Fax-Konto die Mehrwertdienste Anklopfen und Dreierkonferenz ab (Call Waiting, Three Way Call). Für die Faxübertragung sind sie nicht von Bedeutung, aber mit ihren Signaltönen stören sie die Kommunikation.

Setzen Sie für das VoIP-Konto einen G.711-Codec ein. Die Variante G.711u ist in den USA gebräuchlich. Der Rest der Welt verwendet üblicherweise G.711a. Manche Hersteller nutzen anstelle von G.711 auch die Begriffe A-Law, U-Law, PCMA und PCMU. Schalten Sie wenn möglich die übrigen Codecs für das Faxkonto ab, insbesondere komprimierende Codecs wie den G.729. Diese schneiden einen Teil der Signalanteile ab, die für das Sprachverständnis nicht nötig sind. Bei der Faxübertragung dürfen aber keine Anteile fehlen.

Stellen Sie bei T.38-Betrieb sicher, dass nur einer Ihrer Netzwerk-Bausteine das Re-Invite-Kommando sendet, also entweder Ihre Tk-Anlage oder der VoIP-Router, aber nicht beide. Andernfalls kommen Abbrüche zu Beginn der Verbindung vor. Nach einem Re-Invite setzt das Gateway des Netzbetreibers die Übertragung neu auf, um diese per T.38 auszuführen. Dieser Umweg ist erforderlich, weil erst nach dem Verbindungsaufbau anhand von Fax-Tönen zwischen einem Sprach- und einem Fax-Anruf unterschieden werden kann.

Auch wenn auf Ihrer Seite nur ein Element Re-Invites sendet, sind Fehler trotzdem nicht ausgeschlossen, denn für den Moduswechsel gibt es mehrere Verfahren. Und das Re-Invite kann sogar das Gateway des Faxpartners senden. Deshalb kann es helfen, T.38 für den



Manche Kombinationen aus Adapter und VoIP-Anbieter holpern bei der T.38-Kommunikation, sodass man besser ohne sie fährt.

© Copyright by Heise Medien

entsprechenden Empfänger vorübergehend abzuschalten.

Das kann auch bei einzelnen Kombinationen von Adapter und VoIP-Anbieter nötig sein. Beispielsweise scheiterten der Patton M-ATA und das Dus.net-Gateway bei der T.38-Aushandlung im Test (das Gateway erwartet mehr als ein Re-Invite, der M-ATA, sendet aber nur eins, die Verbindung bricht ab). Den M-ATA kann man mit solchen Gateways also nur ohne T.38 betreiben.

Schalten Sie außerdem die Rausch-Unterdrückung (Stille-Erkennung, Silence-Suppression) und die Echo-Unterdrückung ab (Echo-Cancelling). Diese Funktionen braucht man bei der Telefonie, sie verhindern aber Faxübertragungen.

Setzen Sie die Pufferkapazität zum Ausgleich von Laufzeitschwankungen (Jitter) wenn möglich auf einen festen Wert ein. Nur bei der Sprachübertragung sollte die Kapazität dynamisch variieren. Falls das Fax von einem Partner mit IP-Anschluss kommt, können Sie die Laufzeiten mittels Ping-Kommandos messen. Hohe Schwankungen lassen sich mit größeren Puffern glätten. Zu groß dürfen sie aber nicht sein, weil die Pakete sonst zu spät beim Empfänger landen. Bei grundsätzlich hohen Latenzen, aber geringen Schwankungen kann es helfen, die Pufferkapazität zu senken.

Fax-Prophylaxe

Wenn die Fax-Informationen als RTP-Pakete übertragen werden, kommt normalerweise UDP als Trägerprotokoll zum Einsatz (User Datagram Protocol). UDP stellt jedoch nicht sicher, dass Pakete auch ankommen, sodass Paketverluste zu Verbindungsabbrüchen führen. Für eine Fehlerkorrektur per Neuversand, wie es TCP vormacht (Transmission Control Protocol), reicht beim Faxen die Zeit nicht.

Manche VoIP-Geräte senden daher wie Gateways prophylaktisch mehrere Kopien der Pakete (Redundancy), in der Hoffnung, dass jedes wenigstens einmal ankommt. Die Zahl der Kopien lässt sich einstellen (z. B. 1 bis 5). Gehen Sie vorsichtig mit dieser Einstellung um, denn je höher der Wert, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass man damit die Senderichtung verstopft. Verstopfungsprobleme gibt es auch in den Routern der Netzbetreiber. Wenn diese mehr Datenpakete erhalten, als in den Empfangspuffer passen, verwerfen sie überzählige Pakete kommentarlos.

Wenn die Übertragung mehrseitiger Dokumente scheitert, ist das auch ein Indiz für unzureichende Infrastruktur des Netzbetreibers. Wenn Gateways minderwertige Analog-Digitalwandler enthalten, wird das Signal nicht exakt mit 8 kHz abgetastet, sondern langsamer oder schneller, sodass mehr oder weniger Datenpakete entstehen als vorgesehen. Je länger eine Übertragung dauert, desto wahrscheinlicher werden dann Pufferüber- oder -unterläufe im Gateway, also Aussetzer im Datenstrom. Das ist bei Sprachübertragungen kein Problem. Faxübertragungen brechen dann aber ab. In beiden Fällen, bei unzureichenden Routern und Gateways kann man sich nur behelfen, indem man den VoIP-Anbieter wechselt.

Wanzensuche

Falls dennoch weiter Probleme auftreten, kann man sich mit einiger Geduld bis zur Ursache vorkämpfen. Setzen Sie eine definierte Umgebung auf und tauschen Sie vor jedem Testdurchlauf nur einzelne Komponenten (Tk-Anlage, VoIP-Router, Adapter, Fax-Gerät), um die Ursache einzugrenzen.

Fortgeschrittene Netzwerker greifen zu Monitor-Werkzeugen und erfassen Latenz, Laufzeitschwankungen und Paketverlustraten. Mit dem Ergebnis kann man dann gezielt Einstellungen im VoIP-Adapter anpassen. Und falls es noch genauer sein muss: Schalten Sie den VoIP-Adapter über einen Hub an Ihr Netz an und nehmen Sie einen TCP-Dump des Fax-Verkehrs auf, um die SIP- und RTP-Kommunikation zu analysieren. Wireshark, das Schweizer Messer für Netzwerker, hilft beim Dekodieren. (dz@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Andrea Trinkwalder

Auf das T-Shirt, fertig, los!

Kinderzeichnungen für T-Shirt, Fotobuch oder Tassen aufbereiten

Buntstift- und Kreidezeichnungen lassen sich mit relativ wenig Aufwand freistellen. Mit den Motiven kann man hübsche Geschenke und ganz individuelle T-Shirts gestalten.

Kinder malen gerne und viel. Manchmal sogar richtig gut. Meistens auf Papier. Das altgediente Medium ist aber unpraktisch, wenn man mit den liebevoll gestalteten Blümchen, Herzen und Dinos Tassen, T-Shirts oder Fotobücher verzieren möchte. Die schnelle Lösung sieht so aus: Zeichnung einscannen oder abfotografieren, beim Druckdienstleister hochladen, fertig! Doch dieses Quick-and-Dirty-Vorgehen liefert keine perfekten Ergebnisse, denn dabei wird immer der weiße Papierhintergrund mit gedruckt, was selbst bei weißen Tassen oder T-Shirts auffällt.

Es lohnt sich, bei der Aufbereitung etwas Aufwand zu treiben und das Motiv mit einem Bildbearbeitungsprogramm von seinem Hintergrund zu befreien. Die Technik heißt Freistellen beziehungsweise Maskieren. Das schafft man auch ohne tiefergehende Erfahrung mit einer Bildbearbeitung. Etwas ältere Kinder können assistieren – aber ganz ohne Anleitung durch Eltern oder große Geschwister wird es nicht gehen.

Die hier beschriebene einfache Technik eignet sich ideal für die meisten Buntstift- und Kreidezeichnungen. Wir zeigen die einzelnen Schritte anhand der Open-Source-Software Gimp, die kostenlos aus dem Web heruntergeladen werden kann (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Kostenpflichtige Alternativen dazu sind Photoshop, Paint Shop Pro oder die günstige Shareware PhotoLine; mit diesen Programmen funktioniert das Freistellen in ähnlicher Weise.

Das Ganze wird nur bei den ersten Versuchen ein wenig länger dauern – wenn Sie ein paar Motive bearbeitet und ein wenig Gespür für Motiv und Technik entwickelt haben, können Sie einfachere Zeichnungen in wenigen Minuten freistellen.

Auf den ersten Blick wirken Kreide- und Buntstift-Zeichnungen schwierig freizustellen: An vielen Stellen schimmert der Hintergrund durch, die Ränder sind unregelmäßig und ausgefranst. Aber: Weil Papier meist weiß ist, kann man die Maske direkt aus einer Schwarzweiß-Version des Bildes gewinnen. Solche Masken heißen Luminanzmasken.

Ziel der Maskierung ist es, Ihre Bleistift- oder Kreidezeichnung gewissermaßen vom Papier auf eine Folie zu übertragen. Das geht folgendermaßen: Was vorher nicht bemalt war, wird komplett transparent, kräftig übermalte Stellen überdecken alles und in leicht schraffierten Bereichen müssen sich Motiv- und Hintergrundfarbe – also die Farbe der Tasse oder des Shirt-Stoffs – später mischen.

Ein Bildbearbeitungsprogramm setzt das so um: Beim Maskieren erhält jedes Pixel zusätzlich zu seiner Farbe einen Transparenzwert, der bestimmt, wie viel Deckkraft es behalten soll. Weil Bildbearbeiter aber nicht jeden der Millionen Bildpunkte einzeln definieren sollen, gibt es diverse Maskierungswerkzeuge, die das bereichsweise und im Idealfall mit wenigen Klicks erledigen. Einfache Masken etwa zur Trennung von Himmel und Landschaft malt man großflächig mit einem weichen Pinsel. Spezialwerkzeuge wiederum separieren Objekte anhand ihrer Eigenschaften: Gegenstände mit klarem, glattem Rand etwa markiert das magnetische Lasso, Einfarbiges erkennt der Zauberstab mit einem Klick und um Pelziges kümmern sich intelligente Auswahlhilfen mit Randverfeinerung. Und bei bunten Kinderzeichnungen mit ihren oft undefinierten Formen auf Weiß oder Schwarz erledigen Luminanzmasken einen Großteil der Arbeit.

Hands on

Zur Illustration haben wir eine etwas anspruchsvollere Aufgabe gewählt, nämlich eine Räuber-Hotzenplotz-Zeichnung mit wenigen, eher dunklen Farben, die wir via Scanner digitalisiert haben. Abgesehen von einigen Knitterstellen ist das Papierweiß gleichmäßig ausgeleuchtet. Probleme bereiten die helle Hautfarbe sowie die nicht ganz sauber ausgemalten Flächen. Kleine Faustregel zur Bildauswahl: Der Aufwand, den Ihr Kind in die Zeichnung investiert hat, ist meist umgekehrt proportional zum Aufwand, den Sie beim Freistellen betreiben werden.

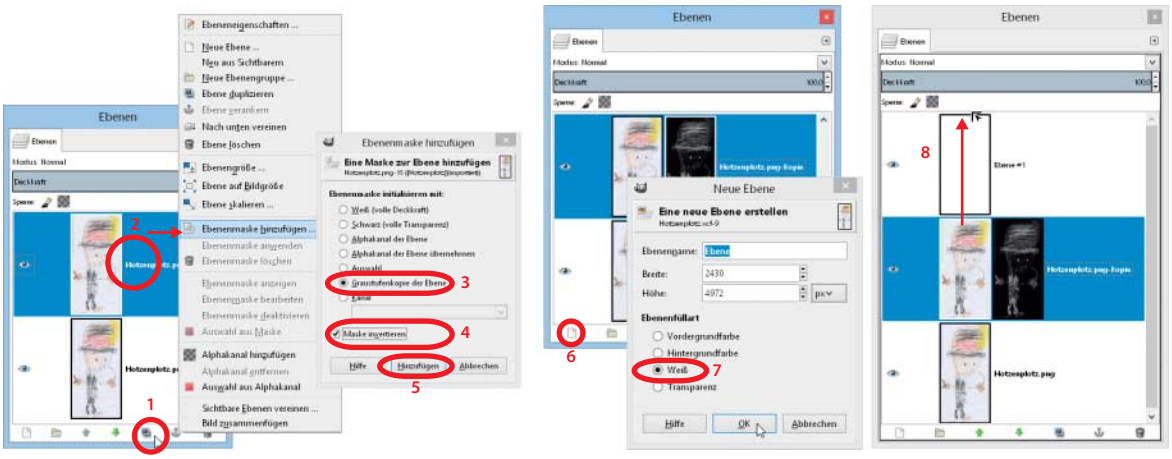
Gleich nach dem Öffnen Ihrer Zeichnung in Gimp duplizieren Sie die Hintergrundebene, indem Sie am unteren Rand der Ebenenpalette auf die entsprechende Schaltfläche klicken. Mit dieser Kopie können Sie gefahrlos herumexperimentieren. Nach Rechtsklick auf das Ebenensymbol und Auswahl des Befehls „Ebenenmaske hinzufügen“ öffnet sich ein Dialog mit einigen Optionen: Hier wählen Sie „Graustufenkopie“ sowie „Invertieren“ und bestätigen über die Schaltfläche „Hinzufügen“. In der Ebenenpalette erscheint nun neben der Bildvorschau eine Graustufenkopie davon – die Maske. Weiße Bereiche in diesem Maskenbild

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Kinderzeichnungen auf T-Shirts oder Tassen drucken lassen

- Kinderzeichnung als Vorlage, Scanner oder Fotokamera, ebenenfähiges Bildbearbeitungsprogramm
- keine
- beim ersten Mal je nach Motiv 30 bis 60 Minuten
- Kinder ab etwa 6 Jahren können beim Scannen/Fotografieren und Maskieren helfen
- bei Verwendung von Gimp entstehen für die Software keine Kosten, T-Shirt plus Druck kosten ca. 15 Euro

© Copyright by Heise Medien



In acht Klicks zur Luminanzmaske: Ebene duplizieren (1), per Rechtsklick auf die Ebenenvorschau den Dialog „Ebenenmaske hinzufügen“ aufrufen (2) und die markierten Optionen (3, 4, 5) wählen. Ein weißer Hintergrund (6,7) zeigt die Wirkung der Maske, dazu müssen Sie die maskierte Ebene nach oben ziehen (8).

bedeuten, dass die Pixel der Ebene an dieser Stelle die darunterliegende Ebene abdecken. Schwarze Bereiche sind transparent und grau gefärbte lassen den Hintergrund mehr oder weniger leicht durchschimmern.

Um die Wirkung der Maske zu sehen, muss allerdings erst mal ein geeigneter Hintergrund her – noch schimmert ja das Original durch. Erstellen Sie dazu eine neue, weiß gefärbte Ebene (Papier-Symbol links unten in der Palette, Ebenenfüllart: Weiß). Anschließend platzieren Sie die maskierte Ebene wieder oben auf dem Stapel, indem Sie sie einfach mit der Maus dorthin ziehen. Das Motiv im Hauptfenster sollte nun aufgrund der Maske etwas verblassen. Wichtige Befehle: Ein Klick auf das Maskenvorschaubild wählt die Maske aus, sodass Sie sie bearbeiten können. Strg+Klick deaktiviert die Maske und Alt+Klick zeigt die Maske anstelle des Bildes im Hauptfenster an. Während der weiteren Maskenbearbeitung lassen Sie aber erst mal das Motiv im Hauptfenster eingeblendet, weil zu heftiges Maskieren dann sofort auffällt.

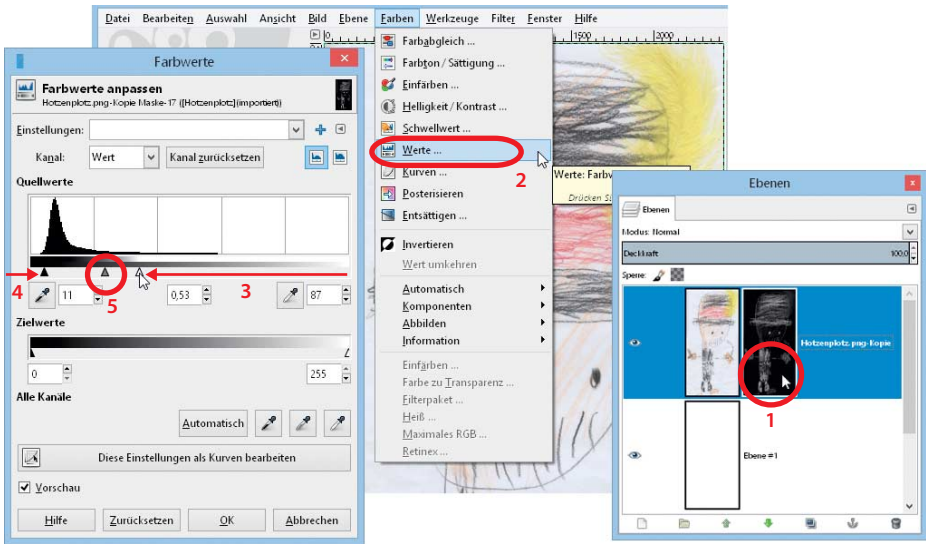
Wie Sie an diversen Grauschleiern sehen, ist die Maske noch nicht perfekt. Nach dem Invertieren ist der Hintergrund meist dunkel, aber nicht wie gewünscht schwarz, überhaupt ist die Maske noch zu flau, um das Motiv sauber von seinem Hintergrund zu befreien. Sie lässt sich aber mit den Gimp-Werkzeugen nachbessern wie jedes normale Bild auch. Klicken Sie die Maske an und wählen Sie „Werte“ im Farben-Menü. Ziehen Sie den schwarzen Regler so weit nach innen, dass sich Dunkelgrau in Tiefschwarz verwandelt. Entsprechend wandelt der weiße Regler Schmutzweiß in reines Weiß. Um die passenden Einstellungen zu finden, müssen Sie selbst ein wenig experimentieren, dank Echtzeit-Vorschau sehen Sie ja sofort, ob die Maske zu viel oder zu wenig vom Motiv ausblendet. Bei gescannten Vorlagen ist das Papierweiß übrigens homogener, beim einfachen Abfotografieren ohne professionelle Beleuchtung variiert die Helligkeit, sodass man die Maske stärker nachbearbeiten muss.

Letzte Unsauberkeiten beseitigen Sie mit dem Abwedler/Nachbelichter-Pinsel. Die Namen stammen übrigens von den klassischen Techniken, die Fotografen schon in der Dunkelkammer praktizierten. Der Abwedler hellt die Tonwerte auf, wenn man mit ihm übers Bild malt, der Nachbelichter dunkelt sie ab. Weil sich das Werkzeug so einstellen lässt, dass es ausschließlich Lichter, Mitteltöne oder tiefe Tonwerte (Schatten) behandelt, ist es wie geschaffen für das Säubern von Masken.

Im Werkzeugkasten finden Sie den Pinsel rechts unten, oder Sie wählen ihn direkt mit der Tastenkombination Umschalt+D. Weil Sie die Maske großflächig behandeln werden, benötigen Sie einen breiten, weichen Pinsel mit einem Radius von einigen hundert Pixeln, die voreingestellte Härte (50) können Sie beibehalten. Schalten Sie mit Alt+Klick auf die Maske. Um zunächst die verbliebenen dunkelgrauen Bereiche der Maske zu schwärzen, wählen Sie die Optionen Nachbelichten und Schatten, dann übermalen Sie die dunklen Bereiche mit dem Pinsel großflächig: Um die ursprünglichen Blattränder zu kaschieren, malen Sie hier besonders intensiv; im Bereich der Zeichnung genügt sporadisches Tupfen.

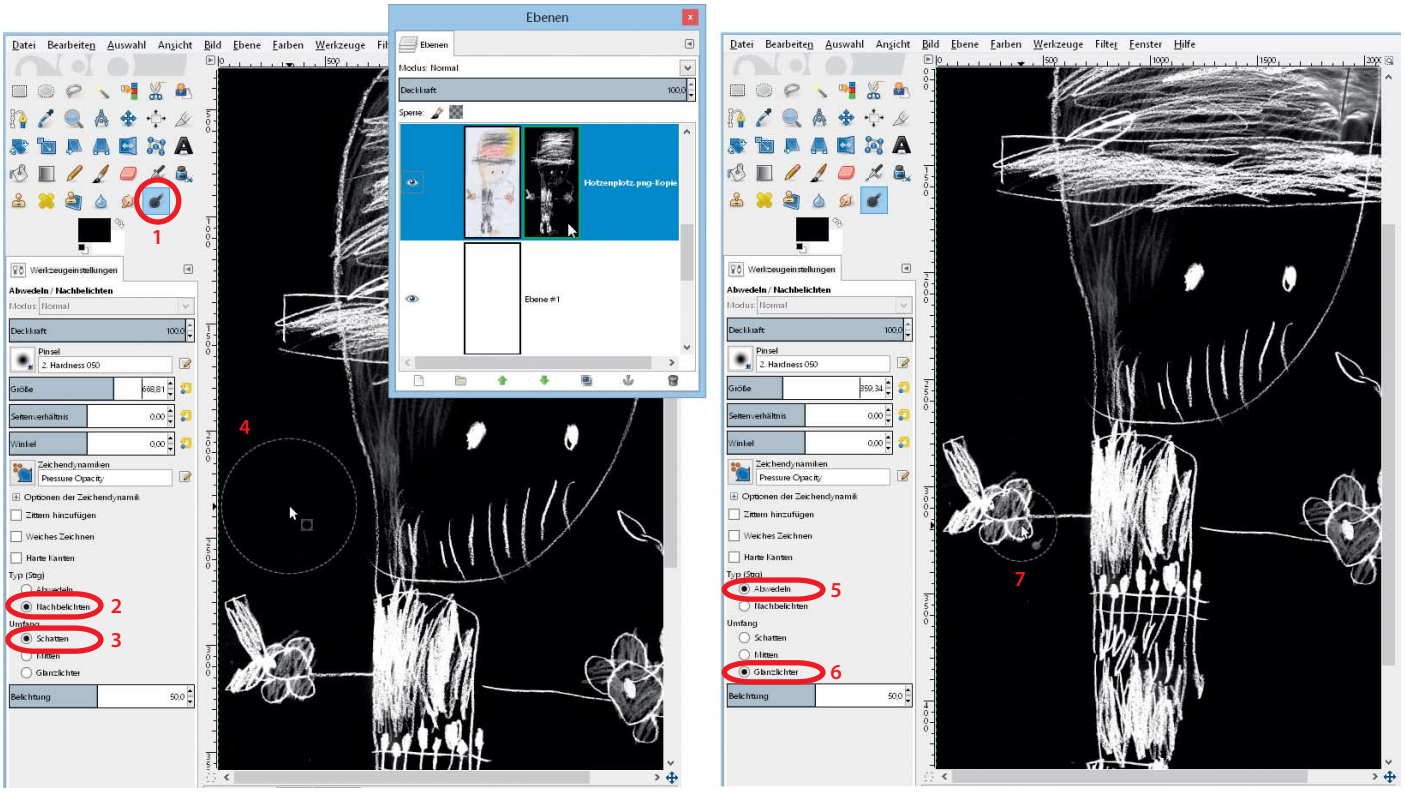
Anschließend verringern Sie den Radius, wählen die Optionen Abwedeln sowie Glanzlichter und überpinseln damit vor allem den Bereich der Maske, in dem die Zeichnung liegt. Das stellt sicher, dass Bereiche mit dick aufgetragenem Buntstift auch wirklich decken und sich nicht mit der neuen Hintergrundfarbe vermischen. Ob die Maske außerhalb des Motivs tatsächlich tiefschwarz ist, können Sie mit bloßem Auge kaum erkennen. Die Pipette aus dem Werkzeugkasten nimmt verlässliche Stichproben: Klicken Sie damit bei gedrückter Umschalttaste außerhalb des Motivs, sollte sie jeweils 0 Prozent für Rot, Grün und Blau anzeigen, innerhalb annähernd 100 Prozent, in halbtransparenten Übergangsbereichen auch deutlich weniger.

Wenn Sie mit der Maske zufrieden sind, speichern Sie Ihr Werk als PNG mit transparentem Hintergrund (Datei/Exportieren), wobei Sie die Standardoptionen des Dialogs übernehmen können. Blenden Sie aber vor dem Speichern unbedingt sämtliche Hilfsebenen aus, sodass als Hintergrund ein grau-



Mit der Werte-Funktion (2) aus dem Farben-Menü machen Sie die dunkelsten Bereiche der Maske (1) tiefschwarz und die hellsten reinweiß, indem Sie die entsprechenden Regler (3, 4) möglichst weit nach innen ziehen und gegebenenfalls den Mitteltonkontrast (5) etwas erhöhen.

© Copyright by Heise Medien



Der Abwedeln/Nachbelichten-Pinsel (1) aus dem Werkzeugkasten entfernt letzte Grauschleier von Räuber und Hintergrund. Als Nachbelichter (2, 3) dunkelt er beim Übermalen (4) nur sehr dunkle Bereiche ab, als Abwedler (5, 6) wirkt er wie ein Bleichmittel für sehr helle Maskenbereiche (7). Die Nachbelichten-Abwedeln-Prozedur können Sie auch in mehreren Durchgängen ausführen, am besten in der Masken-Ansicht (Alt+Klick auf die Maskenvorschau).

weißes Kästchenmuster zurückbleibt. Dieser sogenannte Alpha-Kanal wird von einigen Fotobuch-Dienstleistern berücksichtigt, etwa Cewe, Pixum, Blurb, Whitewall oder myphotobook, aber nur von wenigen T-Shirt- und Tassen-Druckern, darunter die-fototasse und spreadshirt. Die Dienste bieten nach dem Upload auch eine Vorschau, in der Sie sehen, wie die Zeichnung auf unterschiedlichen Tassen- oder T-Shirt-Farben wirkt. Spätestens diese Vorschau offenbart die letzten Schwächen der Maskierung.

Tipps und Krisenmanagement

Die Farbbrillanz von Stoffdruck kommt nicht an die von Papierdruck heran. Es schadet also nicht, wenn Sie die Farbsättigung für diesen Zweck verstärken und das Bild deutlich aufhellen.

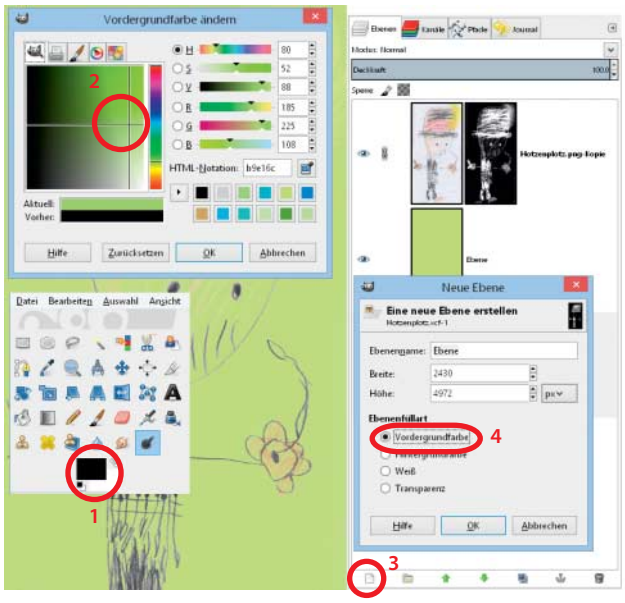
Falls mal etwas nicht so funktioniert, wie Sie sich das vorstellen, liegt es häufig daran, dass Sie entweder nicht die richtige Ebene oder anstelle der Maske das Ebenenbild ausgewählt haben.

Freigestellte Zeichnungen eröffnen Ihnen ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten: Anstelle der oft kitschigen Standard-Cliparts können Sie selbst gemalte Oster- und Weihnachtsmotive oder Tiere und Verzierungen auch in Fotobücher drucken.

Ideale Einstiegsprojekte sind gescannte, kontrastreiche Zeichnungen mit kräftigen, tendenziell dunklen Farben, die sich möglichst stark vom weißen Papier abheben. Kniffliger wird es, wenn sehr helle Farben wie beispielsweise Gelb oder Hautfarbe ins Spiel kommen, weil sie beim Erstellen des Graustufenbildes (Luminanzmaske) ebenfalls fast weiß werden, beim Invertieren dann nahezu schwarz und spätestens beim abschließenden Säubern mit dem Nachbelichter tiefschwarz. Das bedeutet: Bereiche mit hellen Farben werden von dieser einfachen Luminanzmaske nahezu transparent geschaltet.

An solchen Stellen müssen Sie die Maske mit weißer Farbe und einem weichen Pinsel manuell nachbessern. Der Pinselradius sollte etwas kleiner als der zu korrigierende Bereich ausfallen. Und wenn Ihr Kind jetzt so richtig Lust auf Bildbearbeitung bekommen hat, hätten wir noch ein paar Profi-Tipps im Video. (atr@ct.de)

c't Video-Tutorial, Gimp-Download: ct.de/yfvu

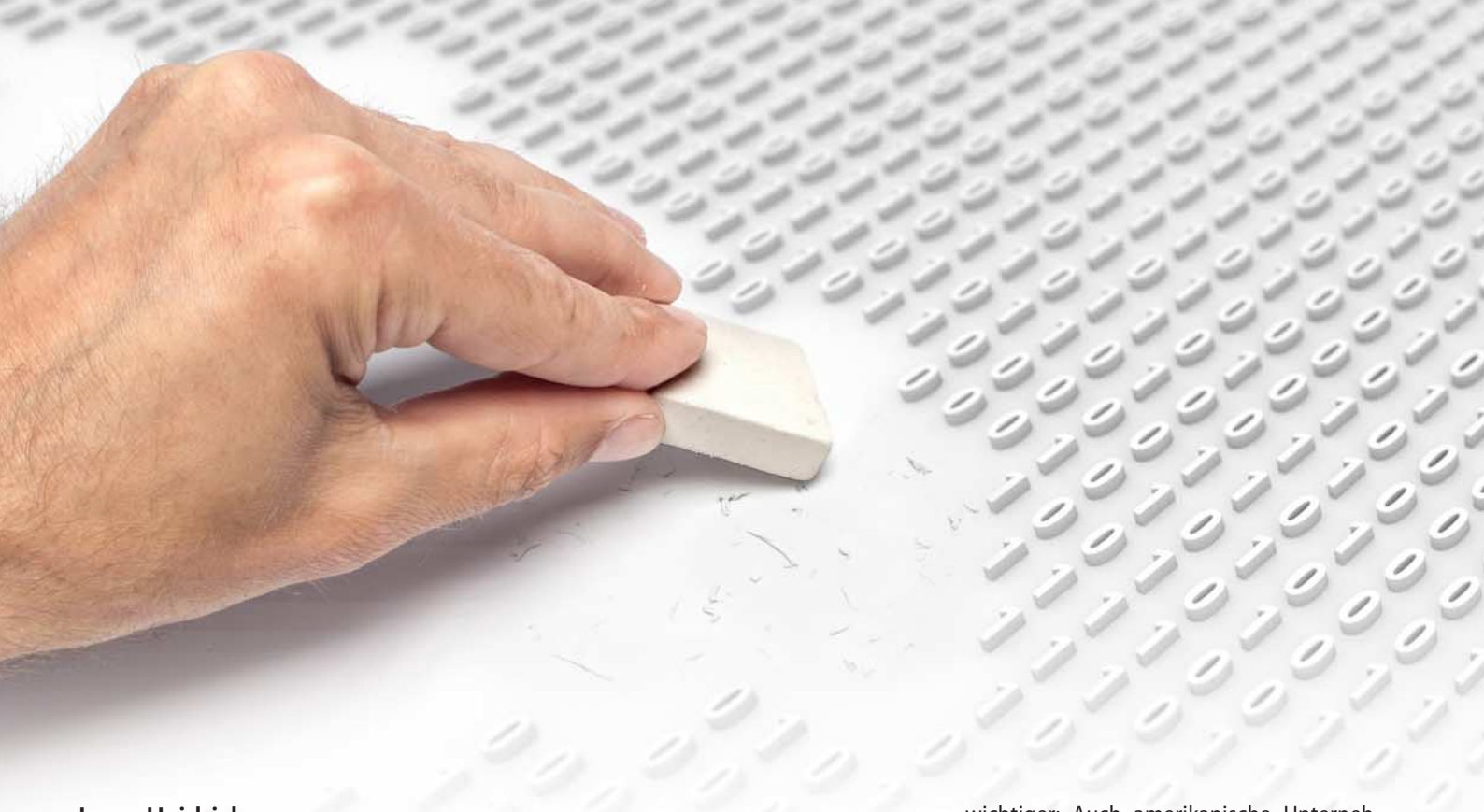


Farbige Ebenen helfen die Qualität der Maske zu überprüfen und zum Motiv passende Hintergründe zu finden. Dazu definieren Sie im Werkzeugkasten ganz unten die gewünschte Vordergrund-Farbe per Klick auf das vordere Farbfeld (1, 2), legen in der Ebenenpalette eine neue Ebene an (3) und wählen als Füllart Vordergrundfarbe (4).

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Joerg Heidrich

Ausradiert

Ein Jahr „Recht auf Vergessen“ und die Folgen

Jeder hat das Recht, Links zu unliebsamen Informationen über sich selbst aus Suchmaschinen verschwinden zu lassen. So entschied der Europäische Gerichtshof vor rund einem Jahr. Die großen Betreiber – allen voran Google – kommen diesem Urteil mittlerweile zähneknirschend nach und lassen Korrekturen ihrer Trefferlisten zu. Doch wie handhaben sie dieses neue Recht in der Praxis und wie viele Links sperren sie tatsächlich?

Mario Costeja González aus dem spanischen Städtchen El Escorial ist ein bekannter Mann und zigtausendfach in Suchmaschinen zu finden. Der Grund: González hat ein Verfahren vor dem europäischen Gerichtshof (EuGH) gegen den Suchgiganten Google gewonnen. Begonnen hatte das Verfahren 2010 mit einer Beschwerde von Gonzáles bei der spanischen Datenschutzbehörde AEPD gegen eine Tageszeitung sowie gegen Google Spain und Google Inc., USA.

Gonzáles hatte moniert, dass die Suchmaschine bei Eingabe seines Namens zwei Links zu Zeitungsausschnitten aus dem Jahr 1998 präsentierte. In den Ausschnitten wurde die Versteigerung eines Grundstücks angekündigt, die im Zusammenhang mit einer Pfändung wegen Schulden stand, die González bei der Sozialversicherung hatte. Diese Pfändung war allerdings zwölf Jahre später vollständig erledigt, sodass der Betroffene der Ansicht war, diese veralteten Informationen müssten aus dem Netz entfernt werden.

Bezüglich der Zeitung stellte die Datenschutzbehörde das Verfahren ein. Sie habe die Informationen auf Basis eines bestehenden Gesetzes veröffentlicht, sodass es keinen Rechtsgrund für eine Löschung gebe. Der Beschwerde gegen Google Spain und USA hat sie allerdings stattgegeben. Die AEPD forderte die beiden Unternehmen auf, „die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um die betreffenden Daten aus ihrem Index zu entfernen und den Zugang zu ihnen in Zukunft zu verhindern“. Google erhob daraufhin zwei Klagen auf Aufhebung des Bescheides, die schließlich vor dem EuGH landeten.

Das EuGH-Urteil vom 13. Mai 2014 (Az. C-131/12) erwies sich als juristisches Erdbeben. Das höchste europäische Gericht stellte klar, dass es sich bei Google Spain juristisch um eine „Niederlassung“ des amerikanischen Mutterkonzerns handelt, auf die europäisches Recht anwendbar ist. Es reiche aus, wenn diese Niederlassung die Aufgabe hat, „in dem betreffenden Mitgliedstaat für die Förderung des Verkaufs der Werbeflächen der Suchmaschine, mit denen deren Dienstleistung rentabel gemacht werden soll“, zu sorgen.

Seit dem Urteil ist es für Kläger weitaus einfacher möglich, US-amerikanische Unternehmen in Europa zu verklagen, ohne umständlich zugleich die amerikanische Muttergesellschaft mit vor Gericht zu bringen. Noch wichtiger: Auch amerikanische Unternehmen mit Niederlassungen in der EU unterliegen uneingeschränkt den europäischen Datenschutzvorschriften. Diese Erkenntnis dürfe zum Beispiel auch für laufende Verfahren gegen Facebook von enormer Relevanz sein.

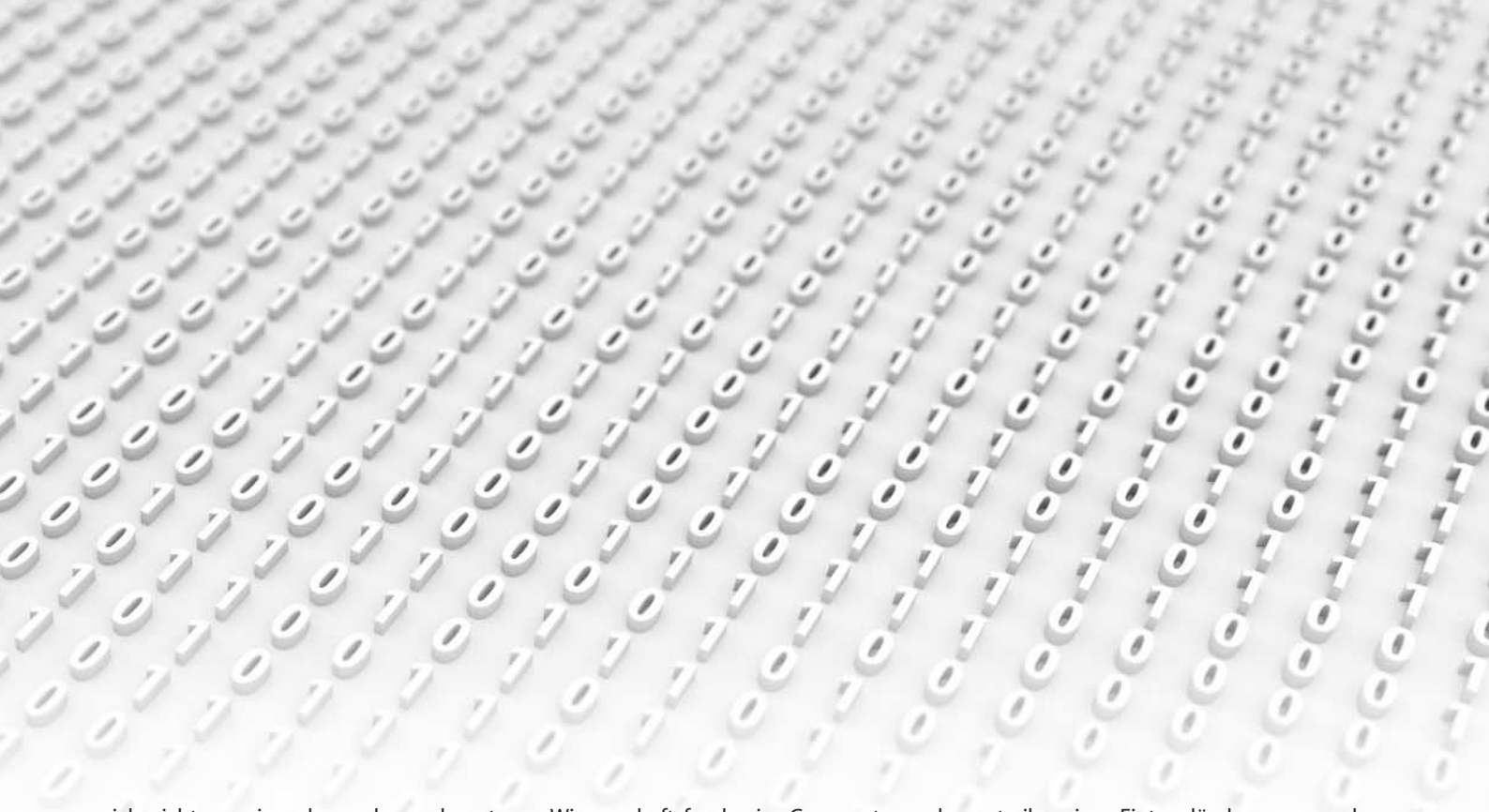
Strukturierte Überblicke

Für mehr öffentliche Aufmerksamkeit sorgte der zweite Teil des EuGH-Urteils. Dieses konstruierte – für die meisten Beobachter höchst überraschend – ein „Recht auf Vergessen“ gegenüber Suchmaschinen, namentlich gegen Google – korrekter sollte es eigentlich „Recht auf Vergessenwerden“ heißen. Danach kann eine Person in bestimmten Fällen direkt von einer Suchmaschine die Sperrung von Ergebnissen verlangen, die nach Eingabe ihres Namens erscheinen. Dies begründete das Gericht auf Basis der EU-Datenschutzrichtlinie aus dem Jahr 1995, welche „die Grundrechte und Grundfreiheiten natürlicher Personen, insbesondere das Recht auf die Privatsphäre“ bei der Verarbeitung personenbezogener Daten schützen soll.

In seiner Urteilsbegründung betonte das Gericht, dass die Verarbeitung von personenbezogenen Daten durch eine Suchmaschine jedem Internetnutzer ermögliche, anhand des Namens einer Person „einen strukturierten Überblick über die zu ihr im Internet verfügbaren Informationen zu erhalten“. Diese beträfen potenziell zahlreiche Aspekte des Privatlebens und hätten ohne die Suchmaschine nicht oder nur sehr schwer miteinander verknüpft werden können.

Zwar könne ein Nutzer auch ein berechtigtes Interesse an einem Zugang zu diesen Informationen haben. Dieses Interesse müsse jedoch im Normalfall gegenüber dem Recht auf Achtung des Privatlebens und dem Recht auf Schutz personenbezogener Daten zurücktreten. Das gelte zumindest, falls es

© Copyright by Heise Medien



sich nicht um einen besonders gelagerten Fall handelt, etwa wenn der Betroffene eine Person des öffentlichen Interesses ist. Aus dieser Interessenlage konstruierte der EuGH das Recht des Betroffenen, Links zu Internet-Seiten aus Trefferlisten löschen zu lassen, wenn er möchte, dass die darin über ihn enthaltenen Informationen nach einer gewissen Zeit „vergessen" werden.

Doch wann genau liegt so ein Fall vor, in dem das konstruierte „Recht auf Vergessen" gegenüber einer Suchmaschine greift? Im Fall von Gonzáles fand sich die Information über die Zwangsvollstreckung auf der Website einer Zeitung. Die Eintragung selbst hatte das Blatt auf Basis einer gesetzlichen Informationspflicht vorgenommen, daher war die Online-Veröffentlichung der Information als solche rechtmäßig. Unter welchen Voraussetzungen eine Person das Recht darauf hat, die Information über sie in Trefferlisten unterdrücken zu lassen, hat der EuGH nicht detailliert festgelegt. Zumindest sei es nicht notwendig, dass der betroffenen Person durch die Einbeziehung der betreffenden Information in die Ergebnisliste ein Schaden entsteht.

Gemischte Reaktionen

Die Entscheidung des EuGH wurde in der öffentlichen Reaktion zunächst als „gegen Google gerichtet" wahrgenommen und von vielen Seiten bejubelt. Nach näherer Analyse der Urteilsgründe gab es vor allem in Deutschland ein deutlich differenziertes Bild: Während Datenschützer die Entscheidung als gut und wichtig begrüßten, äußerten auf der anderen Seite vor allem Bürger- und Presserechtler massive Kritik.

Sie kritisierten insbesondere, dass die datenschutzrechtlichen Interessen des Betroffenen die Rechte aller anderen Beteiligten im Zweifel überwiegen sollen. Eine Abwägung mit den Interessen der Allgemeinheit, der Presse- und Informationsfreiheit sowie der Wissenschaft fand – im Gegensatz zu den Vorgaben des deutschen Rechts – kaum oder gar nicht statt.

Eine Suchmaschine werde nun wider Willen in die Rolle eines Richters über die Zulässigkeit der eigenen Inhalte gedrängt und müsse ihre Entscheidungen auch noch selbst vollstrecken. Selbst wenn auch noch ein Jahr nach der Urteilsverkündung diese Bildung des „Google-Gerichts" intensiv diskutiert wird: Neu ist diese eher unglückliche Stellung für Anbieter im Internet nicht.

Wer Dritten die Möglichkeit einräumt, fremde Inhalte auf seiner Site zu veröffentlichen, steckt stets in dieser Bredouille. Verantwortliche für Foren, Blogs oder Web-2.0-Angebote haften nach den gesetzlichen Grundsätzen des Telemediengesetzes (TMG) nur solange nicht für fremde Inhalte, wie sie davon keine Kenntnis haben. Werden sie darüber informiert, müssen sie darüber entscheiden, Beiträge zu löschen oder zu sperren. Tun sie dies nicht, übernehmen sie volle Haftung und damit das Risiko, für fremde Inhalte verklagt zu werden. Gleiches gilt nun für Suchmaschinen. Und tatsächlich laufen derzeit in Deutschland auch schon eine ganze Reihe derartiger Klagen.

Während Google für solche Verfahren eine prall gefüllte Kriegskasse hat und sich die Beschäftigung von Hunderten von Kontrolleuren für Löschanfragen leisten kann, gilt dies für kleinere Wettbewerber oder gar Neueinsteiger sicher nicht. Insofern bildet die EuGH-Entscheidung ein nicht zu unterschätzendes Hindernis für neue Anbieter in diesem Bereich. Hart treffen könnten die Auswirkungen auch die spezialisierten Personensuchmaschinen.

Google-Transparenz

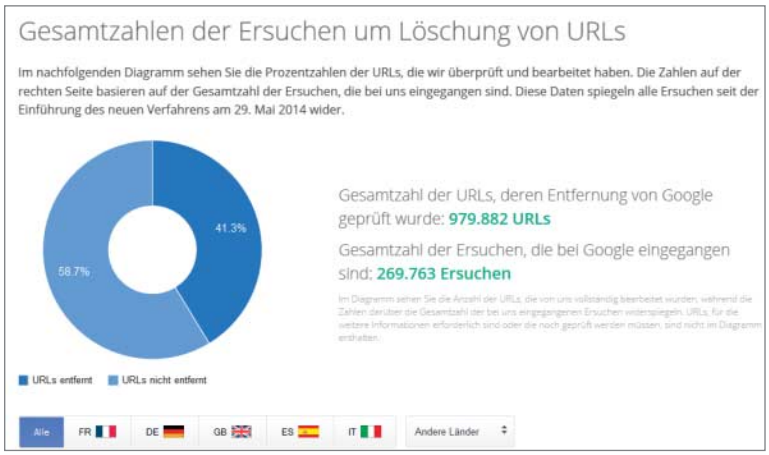
Einig sind sich in der Beurteilung der EuGH-Entscheidung alle darin, dass es ihr an Vorgaben mangelt, wann ein Suchmaschinenbetreiber einen Eintrag löschen muss und wann nicht. Der Auslegungsspielraum ist erheblich und wird sich wohl erst über Jahre durch Gerichtsentscheidungen präzisieren lassen. Der daraus resultierenden Kritik wollte Google mit der Gründung eines „Lösch-Beirats" begegnen, besetzt mit Prominenten wie Sabine Leutheusser-Schnarrenberger oder Wikipedia-Gründer Jimmy Wales. Google hat in sieben europäischen Städten öffentliche Sitzungen des Beirats einberufen, auf denen lokale Experten befragt wurden. Mehrstündige Videos dieser Anhörungen hat der Konzern auf seiner Website ebenso bereitgestellt wie den Abschlussbericht des Experten-Beirats.

Ohnehin zeigt sich Google recht transparent, was den Umgang mit dem „Recht auf Vergessen" angeht. Während Wettbewerber wie Bing oder Yahoo nur Löschformulare anbieten und sich ansonsten in Schweigen hüllen, veröffentlicht Google durchaus relevante Daten. Laut Transparenzbericht hat der Konzern in den letzten zwölf Monaten europaweit knapp eine Million URLs auf Basis von 266 956 Lösch-Ersuchen überprüft. 400 000 Einträge beziehungsweise 41,4 Prozent dieser URLs wurden tatsächlich entfernt. In Deutschland ist die Quote deutlich höher als der Durchschnitt. Sie liegt bei 48,7 Prozent von 172 000 URLs. Insgesamt sind hierzulande 45 000 Ersuchen von Einzelpersonen mit Bitte um Löschung eingereicht worden. Im Vergleich zu den 37 Millionen URLs, die Google auf Betreiben von Urheberrechts-Inhabern seit 2011 gelöscht hat, mutet diese Zahl allerdings dennoch niedrig an.

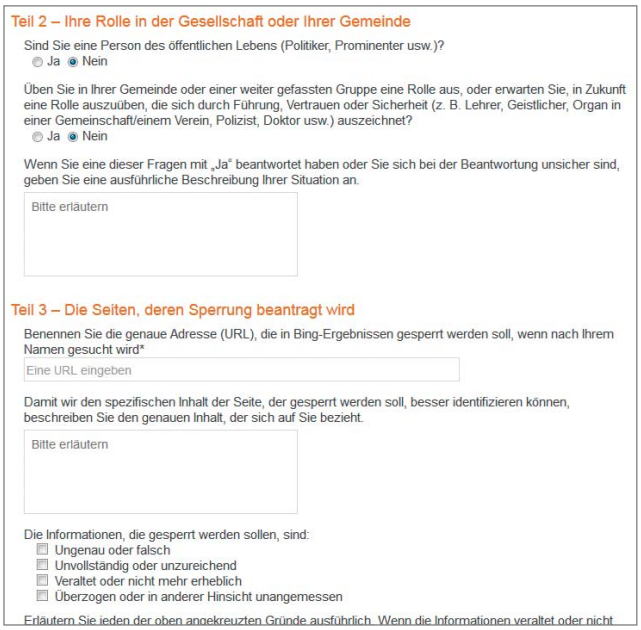
Was gelöscht wird

Unter den zehn Domains, deren URLs bei Google am häufigsten von Löschungen betroffen sind, finden sich vor allem die großen Social-Media-Dienste wie Facebook, Twitter und YouTube, aber auch Google-eigene Angebote wie Plus und Groups. Nach

© Copyright by Heise Medien



Google informiert unter google.com/transparencyreport tagesaktuell über die Anzahl von Löschungen in seinen Trefferlisten.



Neben den persönlichen Daten verlangt Microsoft Bing eine stichhaltige Begründung für den Lösch-Antrag.

welchen inhaltlichen Kriterien Google die URLs löscht, teilt der Konzern nur eingeschränkt mit. Auf Antrag werde überprüft, „ob die Ergebnisse veraltete oder unzutreffende Informationen zur betreffenden Person enthalten“. Außerdem untersuche man, ob ein öffentliches Interesse daran besteht, dass die Informationen in den Suchergebnissen verfügbar bleiben. Die mit der Löschung befassten Mitarbeiter würden jede Seite einzeln prüfen und könnten zur Entscheidung nur den vom Antragsteller beschriebenen eingeschränkten Kontext und die auf der Webseite selbst vorhandenen Informationen verwenden.

Immerhin nennt das Unternehmen auf seiner Website einige Beispiele. So wird ein Fall aus Deutschland geschildert, bei dem sich ein Lehrer beschwert hatte. Er war vor mehr als zehn Jahren wegen eines geringfügigen Vergehens verurteilt worden und wollte Links zu einem Artikel über die Verurteilung entfernt haben. Google gibt an, die Seiten aus den Suchergebnissen für den Namen des Lehrers gelöscht zu haben. Gleiches gilt für einen zweiten deutschen Fall, bei dem es um Suchergebnisse bezüglich eines Vergewaltigungsopfers ging, das in einem Artikel namentlich benannt wurde. Abgeschmettert habe man dagegen beispielsweise das Ersuchen eines ehemaligen Geistlichen aus Großbritannien, über den Ermittlungen zum Verdacht auf – in Ausübung seines Berufs – begangenen sexuellen Missbrauch öffentlich wurden.

Befürworter des EuGH-Urteils weisen in Diskussionen gerne auf das Beispiel einer jungen Rechtsanwältin hin, die in ihrer Jugend als Punkerin unterwegs gewesen ist. Ein Bild aus dieser Zeit auf einer Zeitungs-Website zeigte sie unter Nennung ihres Namens mit einem angewinkelten Mittelfinger. Dieses Bild würde ihr nun bei der Jobsuche als Jung-Juristin zu einem enormen Hindernis, lautet das Argument.

Allerdings bedarf es zur Entfernung dieses Inhalts gar nicht des EuGH-Urteils. Vielmehr besteht ein glasklarer Anspruch der Jung-Anwältin auf Entfernung dieser Inhalte auf der jeweiligen Website – und nicht nur bei der darauf verweisenden Suchmaschine. Die unerlaubte Veröffentlichung der jungen Punkerin verletzt sowohl datenschutzrechtliche Grundsätze durch die Nennung des Namens als auch das Recht am eigenen Bild – eher ein Fall also für eine anwaltliche Abmahnung der Zeitung, die das Bild veröffentlicht.

Wie löschen lassen?

Wer selbst einen ungeliebten oder tatsächlich nachteiligen Eintrag über sich vergessen machen will, der sollte sich zunächst genau überlegen, ob er mit der Löschung der Einträge nur bei Suchmaschinen sein Ziel wirklich erreicht. So raten etwa Verbraucherschützer dazu, nach Möglichkeit zunächst zu versuchen, den Originaleintrag löschen zu lassen oder zumindest eine Anonymisierung des eigenen Namens zu erbitten. In vielen Fällen wird der Betreiber der Website dies bereits auf Basis einer formlosen Mail veranlassen, weil er auch kein Interesse daran hat, veraltete, datenschutzwidrige oder falsche Informationen bereitzuhalten.

Verweigert der Anbieter die Entfernung, so bleibt als nächste Möglichkeit dann nur der Weg über die Sperrung bei der Suchmaschine, um die Auffindbarkeit zu erschweren. Gleiches gilt auch für den Fall, dass der Website-Betreiber nicht erreichbar ist, etwa weil er im Ausland sitzt. Auch dabei sollte man sich immer im Klaren sein, dass nicht der ganze Eintrag mit dem eigenen Namen entfernt wird, sondern dies nur im Kontext zu diesem Namen geschieht. Bei der Suche nach „Vorname, Nachname, Ereignis“ wird die „vergessene“ Website also nicht mehr in den Suchergebnissen eingeblendet. Wer nur nach „Ereignis“ sucht, findet auch nach dem „Vergessen“ das Ergebnis mit dem Namen des Betroffenen. Weiterhin sollte man berücksichtigen, dass die Sperrung nur lokal im jeweiligen europäischen Land gilt. Aus den USA oder mithilfe einer entsprechenden Konfiguration sind die Ergebnisse von Google.com bislang weiter uneingeschränkt abrufbar.

Wen dies nicht schreckt, der kann bei Google, Bing, Yahoo & Co. die jeweils bereitgehaltenen Anträge ausfüllen und eine Löschung von Suchergebnissen beantragen (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Dort muss man neben den persönlichen Daten auch einen Grund für das Begehr angeben. Google fordert darüber hinaus eine „gut lesbare Kopie eines Dokuments zur Bestätigung Ihrer Identität“, wobei man „Kopien von Personalausweisen oder Reisepässen“ nicht verwenden soll. Die Verbraucherzentrale NRW findet die angebotenen Formulare irreführend und rät deshalb dazu, den Antrag an die Suchmaschine selbst zu formulieren. Das Schreiben könne formlos sein, müsse aber zwingend den Absender enthalten, den Link, der gelöscht werden soll, und eine kurze Begründung.

Nach einiger Zeit, dies kann etwa bei Google einige Wochen dauern, erhält man dann von der Suchmaschine die Auskunft, ob eine Sperrung des Ergebnisses erfolgt ist. Ist dies nicht der Fall, bleiben für ein weiteres Vorgehen zwei Möglichkeiten: Der Betroffene kann direkt gegen den Betreiber vorgehen oder er kann sich an die zuständige Datenschutzbehörde wenden, die dann für ihn tätig wird. In Deutschland ist hier die Behörde in Hamburg federführend, da dort Google seinen Hauptsitz hat. Während erste Verfahren bereits vor den Gerichten geführt werden, ist bislang allerdings noch kein Urteil in Sachen Recht auf Vergessen bekannt.

Die andere Seite

Wenig begeistert sind diejenigen, die auf der anderen Seite von der Sperrung von

© Copyright by Heise Medien

Suchmaschinentreffern betroffen sind, nämlich die Website-Betreiber. Gerade das von Google gewählte Durchsetzungsverfahren stößt vielen Anbietern böse auf und ist Gegenstand von Kritik beispielsweise der Verlage, deren Online-Auftritte direkt betroffen sind.

Zwar werden Website-Betreiber von Google grundsätzlich über sie betreffende Löschungen informiert. Dies geschieht aber auf einem Weg, der dazu nicht eben optimal ist. Statt nämlich eine Mail oder einen Brief zu versenden, teilt Google die Sperre lediglich über Nachrichten in den Webmaster-Tools mit. Wer dieses Admin-Tool nicht nutzt, wird von den Maßnahmen des Suchmaschinen-Betreibers nie etwas erfahren. Ohnehin wird in vielen Fällen der Zugriff darauf auf wenige Mitarbeiter beschränkt sein, die nicht unbedingt die Bedeutung dieser Nachrichten erfassen. In jedem Fall dürfte aufgrund dieser eher unglücklichen Weitergabe von Informationen nur ein Bruchteil der Betroffenen tatsächlich über Löschungen informiert werden.

Die Lösch-Information von Google ist sehr kurz und beinhaltet außer der gesperrten URL den Hinweis, dass der Konzern aus datenschutzrechtlichen Gründen leider nicht mitteilen könne, „um welche Suchanfragen es im Einzelnen geht“. Dies ist für den Empfänger ärgerlich, da er so nur schwerlich beurteilen kann, ob die Sperrung zu Recht erfolgt. Dies gilt zumindest dann, wenn in dem genannten Beitrag mehrere Personen vorkommen, die den entsprechenden Antrag gestellt haben könnten. Entscheidend ist das aber nicht, da eine Möglichkeit des Widerspruchs gegen eine Löschungsentscheidung ohnehin nicht vorgesehen ist. Zwar enthält die Lösch-Mitteilung einen Link zu einem Formular, über das man Google – leider erneut nur über die Webmaster-Tools – „zusätzliche Informationen“ zu dem Sachverhalt senden kann. Eine Neubeurteilung etwa durch ein unabhängiges Gremium gibt es allerdings nicht.

Reinwaschen mit dem Datenschutz

Schaut man sich die bekannt gewordenen Löschentscheidungen an, bringen die Allermeisten wenig Stoff für Konflikte mit. Bei den etwa dem Heise-Verlag von Google zugegangenen Informationen gibt es eine ganze Reihe, die dieser auch problemlos im Originalartikel gelöscht hätte. Betroffen waren etwa zwanzig Jahre alte Berichte über Straf- oder Konkursverfahren. Bei anderen Sachverhalten waren die Löschwünsche zwar schwer nachvollziehbar, aber nicht weiter kritisch. So wollte sich offenbar ein Fotograf von dem Bild einer c’t-lesenden Katze distanzieren und nicht mehr mit seinem Namen in Verbindung mit dem Foto gefunden werden.

Jenseits dieser eindeutigen oder eher kuriosen Fälle gibt es nicht nur bei Heise eine ganze Reihe von anderen Lösch-Begehren, über die ähnlich auch andere Medien, wie etwa die Tageszeitung „taz“, berichten. So liegen allein für das von Heise produzierte Online-Magazin Telepolis eine ganze Reihe von Lösch-Mitteilungen für Artikel vor, die alle die Machenschaften von Rechtsextremen oder anderer rechter Vereinigungen wie der AfD betreffen. Dabei handelt es sich nicht nur um Fälle, die Jahrzehnte zurückliegen; in einem Fall war ein lediglich vier Jahre alter Beitrag betroffen.

Personen aus dem rechten Umfeld nutzen das „Recht auf Vergessen“ offenbar gezielt zur Reinwaschung der persönlichen Geschichte. So eignet sich das Verfahren perfekt dafür, Kandidaten neuer Parteien in Suchmaschinen von ihrer lästigen Vergangenheit in extremistischen Parteien oder Vereinigungen zu befreien. Missfällt dies den betroffenen Website-Betreibern, dürften sie ein Verfahren zur Korrektur von fragwürdigen Lösch-Entscheidungen schmerzlich vermissen. (hob@ct.de)

c't Lösch-Anträge: ct.de/ymkh

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Windows 10 Upgrade: Reservierungsprogramm fehlt

? Ich möchte das kostenlose Upgrade auf Windows 10 reservieren, doch in der Taskleiste meines Windows fehlt das Symbol. Woran liegt das?

! Das kann verschiedene Ursachen haben. Zuerst muss auf dem PC ein aktiviertes Windows 7 oder 8.1 laufen, und zwar auf dem aktuellen Update-Stand und mit aktivem Windows Update. Dann kommt es auf die Edition an: Ausgenommen sind die Enterprise-Editionen, für die das Upgrade nicht kostenlos sein wird, sowie RT, für das es kein Upgrade gibt. Außerdem darf der PC nicht zu einer Domäne gehören. Schließlich darf die Kompatibilitätsprüfung Ihres PC durch das Reservierungsprogramm nicht fehlschlagen. (axv@ct.de)

Windows 10 Upgrade: Reservierungsprogramm loswerden

? Mich stört das Symbol des Reservierungsprogramms in der Taskleiste; wie werde ich es los?

! Am einfachsten blenden Sie es aus. Klicken Sie dazu im Kontextmenü der Taskleiste auf „Eigenschaften“ und dort im Reiter „Taskleiste“ neben „Infobereich“ auf „Anpassen“. Dort ändern Sie das Verhalten für das Symbol „GWX“ (steht für „Get Windows X“) auf „Symbol und Benachrichtigungen ausblenden“.

Wenn Sie das Programm ganz loswerden wollen, öffnen Sie die Windows-Update-Einstellungen in der Systemsteuerung und klicken links unten auf „installierte Updates“. Suchen Sie in der Liste den Eintrag „Update für Microsoft Windows (KB3035583)“ und wählen in dessen Kontextmenü „Deinstallieren“ aus. Achten Sie darauf, nicht das falsche Update zu entfernen. Die Deinstallation dauert nur wenige Sekunden und erfordert auf manchen Systemen einen Neustart. Um zu verhindern, dass Windows das KB3035583 beim nächsten Durchlauf erneut installiert, klicken Sie unter Windows Update links oben auf „Nach Updates suchen“. Nach Abschluss der Suche klicken Sie auf „x wichtige Updates sind verfügbar“. In der Liste erscheint auch das deinstallierte Update wieder. Per Rechtsklick darauf können Sie es ausblenden, woraufhin Windows keine weiteren Installationsversuche mehr unternimmt. Falls Sie später doch noch reservieren wollen, können Sie Ihre Änderung über den Link „Ausgeblendete Updates anzeigen“ wieder rückgängig machen, indem Sie das Update dort markieren und unten auf „Wiederherstellen“ klicken. (axv@ct.de)

Inkscape: Grafiken aus PDF-Dokumenten exportieren

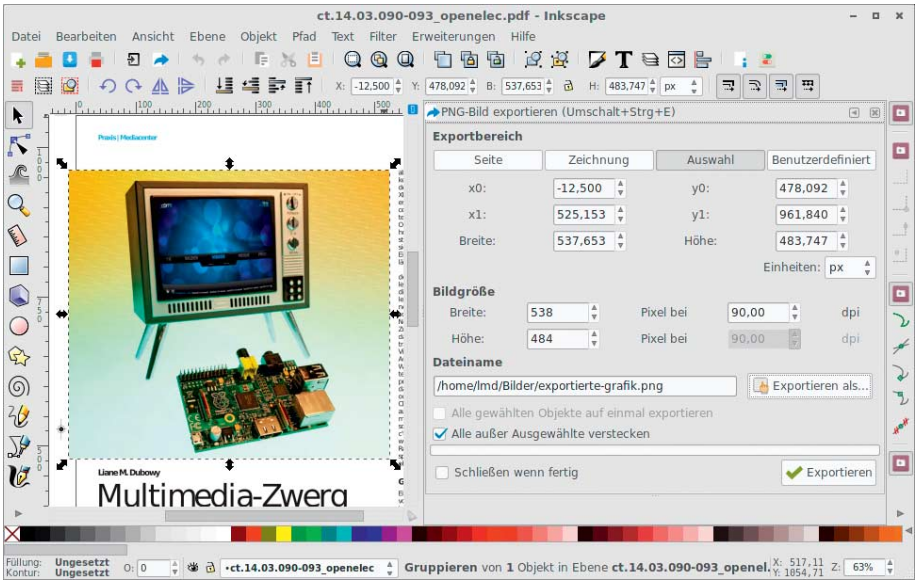
? Wie kann ich unter Linux eine Grafik oder ein Foto aus einem PDF-Dokument exportieren? Eine grafische Anwendung wäre mir dazu am liebsten.

! Für diese Aufgabe bietet sich das freie Vektorgrafikprogramm Inkscape an, das alle großen Linux-Distributionen in ihren Standard-Paketquellen ausliefern. Die Software steht unter www.inkscape.org auch für Windows und Mac OS X zum Download bereit.

Importieren Sie das betreffende PDF-Dokument in Inkscape über „Datei/Öffnen“ und wählen die gewünschte Seite aus. Ist die zum Export vorgesehene Grafik mit dem Auswahlwerkzeug markiert, öffnet der Menüpunkt „Datei/PNG-Bild exportieren“ den Exportdialog. Die Funktion erreichen Sie auch über eine Schaltfläche in der Werkzeugleiste am rechten Bildschirmrand. Im Tab „Auswahl“ legen Sie im Feld „Dateiname“ einen Speicherpfad und den Dateinamen fest und aktivieren darunter die Option „Alle außer Ausgewählte verstecken“. Alternativ können Sie störende Objekte auch aus dem Dokument löschen. Ein Klick auf die Schaltfläche „Exportieren“ schreibt die Grafik als PNG-Datei auf die Festplatte. (lmd@ct.de)

Noch mehr Windows-Abkürzungen

! In c't 12/15, S. 70 haben wir unter anderem über die Massen an Tastenkombinationen für Windows berichtet und darum gebeten, uns weitere mitzuteilen, falls wir welche übersehen haben. Und tatsächlich haben unsere Leser noch drei gefunden (vielen Dank dafür!), die wir hiermit nachreichen: Windows+Umschalt+Links/Rechts schiebt ein Fenster auf Multimonitorsystemen direkt auf den benachbarten Bildschirm. Alt+E wechselt zur Adresszeile des Explorers, Alt+D ruft dessen Dateimenü auf.



Die Vektorgrafik-Anwendung Inkscape exportiert auch Bilder aus PDF-Dokumenten.

© Copyright by Heise Medien

Alle drei funktionieren unter Windows 7 und 8.1.

Und noch ein Nachtrag: Das fünf Sekunden lange Drücken der Numlock-Taste aktiviert zwar durchaus wie beschrieben einen Warnton beim Betätigen von Feststell-, Numlock- und Rollentaste, doch nur unter Windows 8.1 bleibt diese Einstellung auch über einen Neustart hinaus erhalten. Windows 7 hingegen vergisst sie dann wieder. Abhilfe: Klicken Sie im Aktivierungsdialog auf den Link „Wechseln Sie zum Center …“, setzen Sie dort ein Häkchen vor „Umschalttasten aktivieren“ und klicken Sie dann unten auf „Übernehmen“. (axv@ct.de)

Menüleiste unter Firefox einblenden

? Ich habe bei Firefox die Menüleiste standardmäßig ausgeblendet. Gibt es einen Keyboard-Shortcut, um die Menüleiste von Firefox bei Bedarf kurz einzublenden?

! Ja, den gibt es: Drücken Sie die Alt-Taste und schon wird Ihnen die Menüleiste angezeigt. Darüber hinaus können Sie auch einzelne Menüpunkte per Shortcut direkt ansteuern. Alt+D öffnet direkt den Menüpunkt „Datei“, Alt+B führt zum Bearbeiten-Menü. Weitere Shortcuts sind Alt+A für „Ansicht“, Alt+C für „Chronik“, Alt+L öffnet den Menüpunkt „Lesezeichen“, Alt+X „Extras“ und per Alt+H gelangen Sie zum Menüpunkt „Hilfe“. Zum Schließen der Menüleiste drücken Sie erneut die Tab- oder Escape-Taste. (mre@ct.de)

Seafile-Laufwerk entfernen

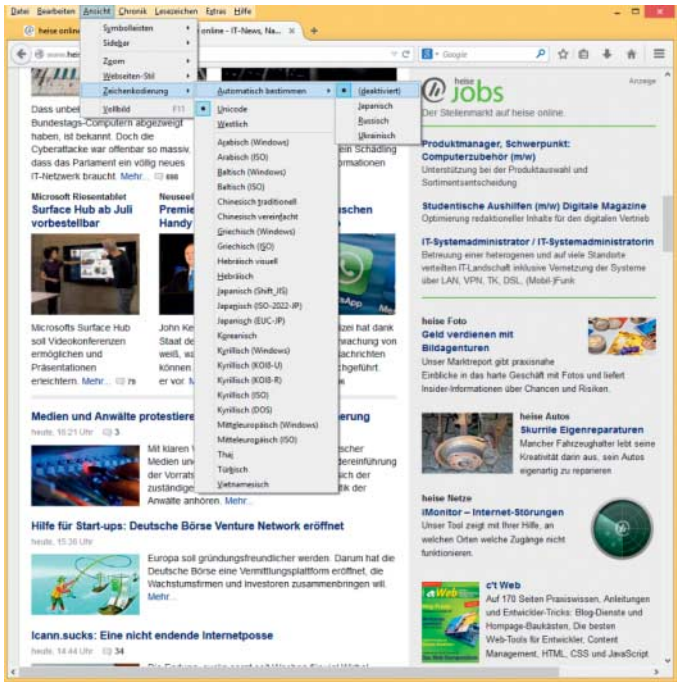
? Ich habe auf meinem Windows-Rechner den Seafile-Client installiert und dabei unvorsichtigerweise „Meine Bibliothek“ als virtuelles Laufwerk angelegt. Wie werde ich dieses Laufwerk wieder los?

! Leider ist der Weg dorthin etwas umständlich: Deinstallieren Sie den Client wieder und wählen Sie dabei aus, dass alle User-Daten gelöscht werden sollen. Ganz ernst nimmt der Uninstaller das Gott sei Dank nicht: Die Dateien in den Seafile-Ordnern auf Ihrem Rechner bleiben dabei erhalten. Anschließend installieren Sie den Client neu und achten dieses Mal darauf, im Dialog zum virtuellen Laufwerk auf „Überspringen“ zu klicken. (je@ct.de)

Root-Zugang auf Synology-NAS

? Ich brauche auf meinem Synology-NAS eine Root-Shell. Doch das Admin-Konto hat in SSH keine Berechtigung, `su -` auszuführen. Gibt es einen Weg um diese Sperre herum?

! Aktivieren Sie in den NAS-Einstellungen vorübergehend den Telnet-Zugang. Melden Sie sich dort als „root“ mit dem Admin-Passwort an. Dann geben Sie der Busybox-Shell erweiterte Rechte mit `chmod u+s /bin/busybox`. Beim nächsten Einloggen per SSH funktioniert dann auch `su -`. (ea@ct.de)



Die Alt-Taste führt direkt in die Menüleiste von Firefox; erneutes Drücken von Alt oder Escape schließt die Menüleiste wieder.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Vorsicht vor OEM-Festplatten

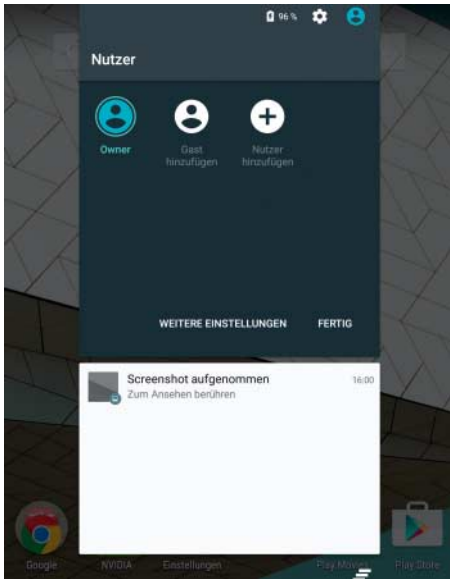
In den letzten Monaten haben sich wieder häufiger c't-Leser bei uns gemeldet, denen im Einzel- oder Versandhandel Festplatten ohne Herstellergarantie verkauft worden sind. Prüfen Sie daher unmittelbar nach dem Kauf einer Festplatte deren Garantiestatus. Die Festplattenhersteller HGST, Seagate und WD pflegen dazu Online-Datenbanken, in die man die Seriennummer des jeweiligen Laufwerks einträgt; Sie finden diese über den c't-Link.

Die Herstellergarantie ist eine freiwillige Leistung, die Gewährleistung hingegen eine gesetzliche Pflicht. Für Letztere ist der Händler der einzige Ansprechpartner. Nach 24 Monaten besteht kein gesetzlicher Anspruch mehr auf die kostenlose Reparatur von Mängeln.

Abgesehen von Toshiba geben Hersteller für ihre internen Festplatten 2, 3 oder 5 Jahre Garantie. Letztere gilt meistens nur für Laufwerke, die ausdrücklich für den Verkauf im Einzelhandel vorgesehen sind, und nicht für billigere OEM-Ware, die PC-Hersteller in Großpackungen kaufen. Solche auch als „Bulk“ bezeichnete Ware stammt manchmal aus Grauimporten; ihre Garantie gilt möglicherweise nur im Ausland.

Manche OEM- und Bulk-Festplatten sind auch schon älter, weil sie aus Überbeständen von PC-Herstellern stammen, die sie nach einer gewissen Lagerzeit an spezialisierte Zwischenhändler weiterverkaufen. Die Garantiefrist des Herstellers ist dann vielleicht schon abgelaufen. Nach unserer Auffassung müssten Einzelhändler deutlich darauf hinweisen, wenn sie OEM-Ware statt der etwas teureren Einzelhandelsprodukte verkaufen.(ciw@ct.de)

c't Garantiestatus von Festplatten prüfen: ct.de/yr4r



In-App-Käufe unter Android werden immer mit dem ersten installierten Konto durchgeführt. Um dafür ein anderes Konto zu nutzen, legen Sie nur zu diesem Zweck einen weiteren Benutzer an.

In-App-Käufe für die ganze Familie

Ich habe unter Android ein Familienkonto eingerichtet, mit dem wir gemeinsam genutzte Apps kaufen. Auf allen Geräten haben wir das jeweilige private Konto als erstes eingerichtet und das Familienkonto als zweites. Das klappt so weit prima, doch für In-App-Käufe nimmt Android ausschließlich das erste Konto. Wie kann ich das ändern?

Uns ist kein Weg bekannt, das Konto für In-App-Käufe auszuwählen. Der Kauf per Familienkonto klappt aber über einen Umweg, wenn Sie ein Android-Gerät mit aktivierter Benutzerverwaltung haben – das trifft auf die meisten Tablets ab Android 4.2 zu sowie ein paar wenige Smartphones mit Android 5.

Erstellen Sie einen neuen Benutzer, bei dem Sie das Familienkonto als erstes Konto anlegen. Wenn Sie In-App-Käufe tätigen wollen, wechseln Sie zu diesem Benutzer, installieren die Apps und führen die gewünschten In-App-Käufe durch – fertig. Sie können nun zum normalen Nutzerkonto zurückwechseln. Die Käufe stehen daraufhin auch den Geräten und dort allen Benutzern zur Verfügung, auf denen das Familien-Konto als Zweites konfiguriert ist.

Zum Anlegen eines Nutzers tippen Sie in der Statuszeile auf das blaue Nutzer-Icon oder gehen Sie in den Einstellungen auf den Punkt „Nutzer“ – wenn Sie beides nicht finden, ist die Benutzerverwaltung auf Ihrem Gerät nicht aktiviert und lässt sich nach unserem Wissen auch nicht nachträglich aktivieren.

Denkbar wäre auch, ein sonst nicht mehr genutztes Android-Gerät nur für diesen Zweck wieder in Betrieb zu nehmen, wobei es allerdings mit einer hinreichend neuen Android-Version laufen müsste, um die gewünschten Apps zu installieren. Zudem dürfte auch einer der Android-Emulatoren wie Bluestacks (c't 8/14, S. 144) oder Android-x86 unter Windows ausreichen, um ab und zu die In-App-Käufe zu tätigen. (jow@ct.de)

Facebook-Messenger unter iOS: Benutzer wechseln

Ich habe mehrere Facebook-Profile, zwischen denen ich in der gleichnamigen App unter iOS wechseln kann. Wie bewerkstellige ich das im Facebook-Messenger?

Die Verwendung mehrerer Nutzerprofile verstößt gegen die Geschäftsbedingungen von Facebook. Nichtsdestotrotz ist es

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Wer in der Facebook-App den ersten Listeneintrag (Markierung) mit „x" beendet, kann sich im Messenger neu einloggen.

möglich, sein Profil im Messenger zu wechseln. Dies funktioniert allerdings über die reguläre Facebook-App. Sie sollten dort mit dem Account eingeloggt sein, der momentan auch mit dem Messenger verknüpft ist. Die gewünschte Option versteckt sich unter den Kontoeinstellungen hinter dem Feld mit den drei Strichen unten rechts. Anschließend wählen Sie den Punkt „Sicherheit" und dann „Aktive Sitzungen". Tippen Sie auf das „x" hinter dem ersten Listeneintrag, der „Facebook Messenger auf iOS" erwähnt, um diese Verknüpfung zu löschen.

Wenn Sie nun in die Messenger-App wechseln, weist Sie diese darauf hin, dass die Sitzung abgelaufen sei. Bestätigen Sie mit „Ok" und loggen Sie sich neu ein: Am unteren Rand des Login-Screens steht in grau „Konto wechseln", sodass Sie sich nun mit einem anderen Facebook-Account einwählen können. Wollen Sie zurück, müssen Sie abermals über die generelle Facebook-App gehen. Achten Sie darauf, dass Sie dort mit dem Account eingeloggt sind, auf den der Messenger nicht mehr zugreifen soll, um die Verbindung zwischen den Apps kappen zu können. (rsr@ct.de)

Bitlocker hält mein Kennwort für falsch

Ich habe mein Windows 8.1 Pro mit Bitlocker verschlüsselt. Schon beim ersten Neustart akzeptiert Bitlocker mein Kennwort nicht, obwohl ich genau weiß, dass ich es richtig eingegeben habe.

Enthält Ihr Kennwort womöglich Sonderzeichen, Umlaute oder die Buchstaben Y oder Z? Dann kann es am Tastatur-Layout liegen. Einige PCs gehen beim Start stets von einer englischen Tastaturbelegung aus, sodass Sie Ihr Passwort unwissentlich falsch eingeben.

Sie können versuchen, das Kennwort durch Ausprobieren korrekt einzugeben. Drücken Sie dazu im Kennwortdialog zunächst auf die „Einfg"-Taste, damit Sie im Klartext sehen, was Sie eingeben. Haben Sie ein „ß" oder Umlaute verwendet, hilft allerdings nur der Wiederherstellungsschlüssel – sie lassen sich mit englischem Layout nicht eingeben. Sobald Windows gestartet ist, sollten Sie das Passwort in der Systemsteuerung unter „Bitlocker verwalten" ändern – und dabei Sonderzeichen und Umlaute sowie die Buchstaben y, z und ß vermeiden.

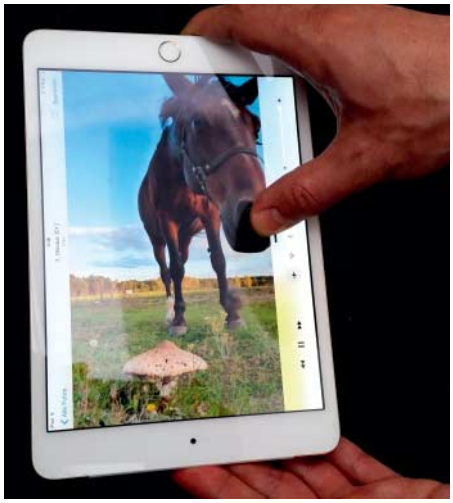
Wenn Sie im Bitlocker-Kennwort nicht auf Sonderzeichen verzichten wollen, empfiehlt sich ein Trick: Stellen Sie das Tastatur-Layout mit Windows+Leertaste auf Englisch um, bevor Sie ein neues Kennwort festlegen. Damit berücksichtigen Sie das „falsche" Layout schon bei der Einrichtung. (jss@ct.de)

Schnelles Sperren der Display-Ausrichtung des iPads

Oft will ich mir nur kurz etwas mit gedrehtem iPad ansehen, ohne dass die Bildschirmanzeige mitrotiert. Gibt es einen schnelleren Weg, die Ausrichtung zu sperren als über das Kontrollzentrum?

Ja, Sie müssen dazu allerdings beim Drehen einen Finger auf dem Display lassen. Wenn Sie den kleinen, grauen Anfasser des Kontrollzentrums oder der Mitteilungszentrale etwas herausschieben und festhalten, rotiert der Bildschirminhalt beim Drehen des Geräts nicht mit.

Dasselbe gilt übrigens für Bilder: Behalten Sie Ihren Finger auf dem Foto, dreht es sich nicht mit dem iPhone oder iPad. Die Sperre funktioniert allerdings nur so lange, wie Ihr Finger aufliegt. Alternativ lässt sich in den Einstellungen unter „Allgemein" auch der Seitenschalter mit der Funktion „Ausrichtungssperre" belegen. Anschließend kann man die Sperre jedes Mal über diesen aktivieren. (wre@ct.de)



Wenn Sie beim Drehen einen Finger auf dem Display Ihres iOS-Geräts lassen, rotiert der Bildschirm nicht mit.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

FAQ

Stefan Porteck

Smartwatches

Antworten auf die häufigsten Fragen

Welche Uhr für welches Handy

? Kann ich jede Smartwatch mit jedem Handy nutzen oder bin ich durch mein Telefon an eine bestimmte Uhr gebunden?

! Fast alle Smartwatches müssen mit einer zum Betriebssystem der Uhr passenden Companion-App gekoppelt werden. Sie läuft auf dem Smartphone und übernimmt per Bluetooth den Datentausch mit den Uhren. Nicht alle Companion-Apps gibt es für jedes Handy: Die Apple Watch funktioniert nur mit iPhones (ab 5s). Android Wear erfordert Smartphones mit Android ab 4.4, die außerdem das stromsparende Bluetooth-Protokoll Low Energy (LE) beziehungsweise BT Smart unterstützen. Samsungs Uhren mit Tizen-Betriebssystem laufen ausschließlich mit Galaxy-S- und -Note-Modellen von Samsung.

Lediglich die Pebble lässt sich mit allen Smartwatch-fähigen Android- und Apple-Telefonen koppeln. Nutzer eines Windows Phone sind außen vor – auf dem Microsoft-System läuft derzeit keine der Companion-Apps.

Echter Mehrwert

? Jetzt mal ganz ehrlich: Ist eine Smartwatch mehr als eine Spielerei? Was genau können die Uhren?

! Die meisten Hersteller verstehen Smartwatches als Ergänzung zum Smartphone. Die Uhren dienen vor allem als Zusatzdisplay fürs Handgelenk und zeigen beispielsweise neue Chat-Nachrichten, Kalendererinnerungen, Wetter- oder Haltestelleninformationen und bei der Navigation den nächsten Wegpunkt an. Um die gewünschte Information zu bekommen, reicht dann ein dezenter Blick, ohne dass man jedes Mal extra das Handy aus der Tasche fummeln muss.

Zum Antworten auf Nachrichten oder für die Eingabe eines Navigationsziels setzen fast alle Anbieter auf Spracheingabe. Einzig die Pebble hat nur Bedienknöpfe, was die Interaktion etwas einschränkt.

Außerdem übernehmen die meisten Smartwatches mit ihren integrierten Puls- und Beschleunigungssensoren auch die Funktionen von Fitnesstrackern und sie können Smartphone-Apps wie Audio- oder Videoplayer fernsteuern.

Ob das alles mehr als eine Spielerei ist, müssen Sie selbst beurteilen. Vielleicht wird das von Apple und Google vorangetriebene drahtlose Bezahlen ein Killer-Feature. So ist es denkbar, dass man künftig im Supermarkt in Sekundenbruchteilen bezahlen kann, indem man die Uhr kurz ans NFC-Terminal hält – der Swatch-Skipass aus den 90ern lässt grüßen …

Tausendsassa Android Wear

? Worin unterscheiden sich die Uhren mit Android Wear? Kann ich mich einfach anhand von Preis oder Aussehen für ein Modell entscheiden?

! Android Wear kommt auf vielen Uhren verschiedener Hersteller zum Einsatz. Aber anders als bei Smartphones erlaubt Google hier nicht, die Bedienoberfläche anzupassen. Alle Wear-Smartwatches haben deshalb dasselbe Interface und sie unterscheiden sich auf den ersten Blick nur marginal – beispielsweise durch andere Ziffernblätter.

Bei der Hardware haben die Hersteller deutlich mehr Freiheiten. So steckt beispielsweise in der Smartwatch 3 von Sony ein GPS-Empfänger, sodass man mit ihr ein Lauftraining aufzeichnen kann, ohne dafür das Handy mitnehmen zu müssen. Allerdings hat die Uhr keinen Pulsmesser. Ob man sich für ein rundes oder eckiges Display entscheidet, ist eine Geschmacksfrage: Runde Displays haben bislang nur LG und Motorola im Angebot. LC-Displays sind hell genug, dass sie sich auch in praller Sonne gut ablesen lassen. Ihr stromhungrigenes LED-Backlight zieht aber stärker am Akku, weshalb man das Display-Timeout aktivieren sollte. Die selbstleuchtenden OLED-Displays verbrauchen weniger Strom. Man kann sie deshalb dauerhaft eingeschaltet lassen.

Die Smartwatch 3 von Sony fällt etwas aus der Reihe: Ihr transflektives LCD reflektiert das Licht der Umgebung. Damit ist sie sparsam und im Hellen auch bei ausgeschaltetem Backlight sehr gut lesbar. Ähnliches gilt für das reflektive Schwarzweiß-LCD der Pebble.

Bei der Wasserdichtigkeit gibt es ebenfalls Unterschiede. So sind einige Modelle nur spritzwassergeschützt, während andere ein Untertauchen bis fünf Meter Tiefe problemlos wegstecken – erkennbar an den verschiedenen Zertifizierungen wie beispielsweise IP67.

Handy-Alternativen

? Sind die Uhren auch ohne Handy smart oder vielleicht sogar eine handliche Alternative zum Smartphone?

! Die Apple Watch, die Pebble und Uhren mit Android Wear sind keine Alternativen zum Smartphone. Ohne Bluetooth-Kopplung ans Telefon können sie kaum mehr als die Uhrzeit anzeigen. Die Apple Watch und neuere Smartwatches mit Android Wear unterstützen wenigstens WLAN für den Datenaustausch. Zu Hause oder auf der Arbeit muss man das Smartphone somit nicht immer in der Tasche haben, damit die Uhr funktioniert.

Die Gear S von Samsung ist mit ihrer Mobilfunkunterstützung und dem großen Display fast so flexibel wie ein Smartphone. So kann man einen Browser starten oder sie als eigenständiges Telefon nutzen. Damit Letzteres klappt, muss man ihr aber eine eigene SIM-Karte spendieren. Für die Ersteinrichtung braucht auch die Gear S ein (Samsung-) Smartphone.

Zur rechten Zeit

? Sind die Smartwatches schon ausgereift oder werden mit künftigen Generationen vielleicht noch grobe Macken der Hard- und Software ausgemerzt?

! Das größte Ärgernis bei aktuellen Smartwatches ist die kurze Akku-Laufzeit: Selbst bei sparsamer Nutzung sind nur knapp zwei Tage drin. Einzig die Pebble mit ihrem kleinen Schwarzweiß-LCD und ohne Touchscreen hält rund eine Woche durch. Wenn es Sie stört, jeden Abend Handy und Uhr aufzuladen, sollten Sie von den meisten Uhren die Finger lassen.

Bei anderen Neuerungen hängt es auch von den persönlichen Vorlieben ab, ob man sie benötigt: Mit der unlängst vorgestellten Version 5.1.1 von Android Wear erhalten einige Uhren eine WLAN-Unterstützung. Das Update bekommen zwar auch ältere Smartwatches – aber nicht jede Uhr hat die passende Hardware. So kann man Sonys Smartwatch 3, die Moto 360 von Motorola und künftig wohl auch LGs G Watch R im WLAN auch ohne per Bluetooth gekoppeltes Smartphone nutzen. Bei der Zenwatch von Asus klappt das nicht.

Ein Blick auf Fitnesstracker zeigt, dass auch zusätzliche Sensoren möglich wären, beispielsweise für Sauerstoffsättigung des Blutes oder für UV-Strahlung. Wer mit den heutigen Funktionen zufrieden ist, kann aber gefahrlos zugreifen – zumal niemand abschätzen kann, wie sich die junge Geräteklasse weiter entwickelt. (spo@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Sven Hansen

Kluge Wärmespender

Heizungssteuerung im Selbstbau nachrüsten

Eine Heizung im Sommer? Braucht zum Glück kein Mensch. Genau die richtige Zeit also, um seinen Heizkörpern stressfrei ein wenig Eigenintelligenz zu verpassen. Das Max-System bietet einen günstigen Einstieg ins wohltemperierte Smart Home und lässt sich auch per Raspi steuern.

Die Heizungssteuerung ist einer der wenigen Bereiche im Smart Home, in dem sich Verbrauchskosten sparen lassen. Fenstersensoren verhindern, dass man versehentlich gegen das gekippte Fenster anheizt, ein zentraler Schalter fährt beim Verlassen der Wohnung alle Räume auf eine moderate Temperatur herunter und der Wochenplan sorgt dafür, dass man zur rechten Zeit im richtigen Raum die gewünschte Temperatur vorfindet.

Mit dem günstigen bidirektionalen Max-System von ELV lassen sich Mietwohnungen oder auch ganze Häuser ohne zu bohren nachrüsten. ELV liefert alle Komponenten optional als ARR-Bausatz (Almost Ready to Run), sodass man mit ein wenig Geschick noch ein paar Euro sparen kann.

Hardware-Auswahl

Zum Nachrüsten benötigt man für jeden Heizkörper einen Funkthermostat. ELV hat zwei Max-Thermostate im Angebot: Die einfachere Version muss von Hand oder von einer externen Instanz gesteuert werden. Im Thermostat+ steckt eine eigene Zeitschaltuhr, mit der das Gerät zur Not auch ohne eine Zentrale zeitgesteuert arbeitet.

Ergänzt wird das System durch Fenstersensoren, die mit Magnetschalter melden, ob das Fenster geschlossen ist, und einen Eco-Schalter, der alle Heizkörper auf Knopfdruck in den Öko- oder Anwesenheitsmodus versetzt. Wer es besonders komfortabel mag, kann einen Wandthermostat einbinden, der in einem Raum mehrere Heizkörper gleichzeitig steuert. Mit dem Max Cube hat ELV ein Gateway im Angebot, das die Gesamtanlage per App oder Browser steuerbar macht – auch aus der Ferne.

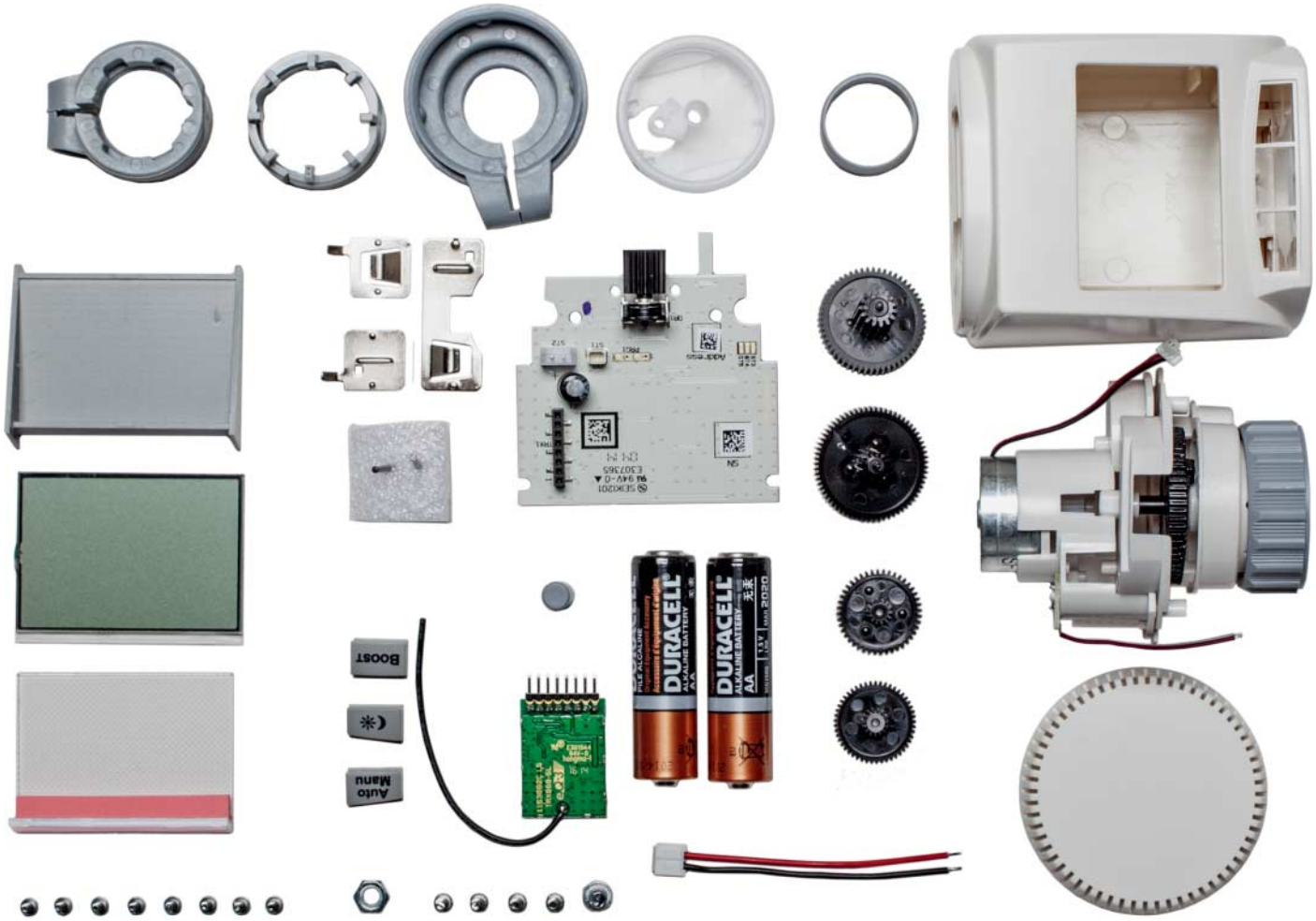
Bei den ARR-Bausätzen werden die Geräte in Einzelteilen geliefert. Der Montageaufwand unterscheidet sich dabei von Komponente zu Komponente. Die Steuerzentrale Cube und die Fenstersensoren lassen sich einfach zusammenklicken. Beim Zusammenbau der Thermostate muss man hingegen ein wenig mit dem Lötkolben hantieren. Der Wandthermostat stellt die höchsten Anforderungen.

Bei den Heizkörperthermostaten baut man zunächst das Getriebe für den Stellantrieb auf und verbindet danach die Hauptplatine mit der Motoreinheit. Problematisch ist allenfalls die Montage des starren Kabels für den optischen Sensor, der die Position des Ventilstiftes erfasst. Hat man diese Hürde genommen, ist ein Thermostat in etwa einer halben Stunde zusammengebaut.

Wer den Aufwand oder das Risiko scheut, kann alle Komponenten auch fertig montiert kaufen. Andererseits ist der Aufbau der ARR-Bausätze ein Puzzle-Spaß, bei dem man auch Kinder mit einbeziehen kann. Die freuen sich besonders, wenn ihre „Bastelarbeit“ am Ende einen sinnvollen Zweck erfüllt.

Sind alle Komponenten zusammengebaut, geht es an die Installation. Den Heizkörperthermostaten liegen Adapterringe für

© Copyright by Heise Medien



Sieht schlimmer aus, als es ist: ELV liefert alle Max-Komponenten auch als ARR-Bausatz zur Selbstmontage. Man bezahlt ein paar Euro weniger, hat keine Garantie und freut sich, wenn am Ende alles funktioniert. Die Heizkörperthermostate zählen zu den komplexeren Bausätzen.

gängige Ventiltypen bei. Sind die Thermostate mit dem Heizkörper verschraubt, werden sie durch einmaligen Druck auf die mittlere Taste initialisiert und führen eine Testfahrt durch, bei der sie das Ventil voll öffnen und wieder schließen. Bis auf den Cube benötigen alle Max-Komponenten Batterien, die im Lieferumfang enthalten sind. Ist der Batteriezustand einer Komponente kritisch, zeigt der Cube dieses durch eine rot leuchtende LED an.

Die Ersteinrichtung erledigt man bequem über den Max Cube. Dieses Gateway wird per Ethernet mit dem Heimnetz verbunden; und von einem mitgelieferten USB-Netzteil mit Strom versorgt. Die für Windows und OS X erhältliche Konfigurationssoftware Max Setup hilft beim Erstkontakt mit dem Cube.

Über den Menüpunkt „Neues Gerät“ lassen sich alle Thermostate, Schalter und Sensoren nacheinander anlernen und verschiedenen Räumen zuordnen. Die Komponenten funken proprietär im 868-MHz-Band und vernetzen sich untereinander. So reagieren etwa zwei Heizkörper in einem Raum direkt auf ein geöffnetes Fenster, selbst wenn das Gateway nicht aktiv ist. Die Temperatur wird dann automatisch auf einen zuvor hinterlegten Wert zurückgefahren. Ebenso tauschen sich gekoppelte Thermostate über die Zieltemperatur aus. Verändert man die Temperatur manuell an einem von mehreren Thermostaten, ziehen alle anderen Komponenten im selben Raum automatisch nach.

Steuerrechner

ELV bietet kostenlose Steuer-Apps für iOS und Android an. Hat man sein Max-System in der Cloud angemeldet, kann man auch unterwegs auf das Heizungssystem zugreifen. Was noch fehlt, ist eine statistische Auswertung der Temperaturdaten oder eine Verknüpfungsmöglichkeit mit anderen Smart-Home-Komponenten. Hier kommt der kostenlose Server FHEM ins Spiel.

„Freundliche Hausautomatisierung und Energie-Messung“ (FHEM) ist ein in Perl programmiertes Server-Programm, mit dem sich verschiedene Komponenten im Smart Home steuern lassen. Es unterstützt derzeit rund 200 Module – von einfachen Funkzwischenstecker aus dem Baumarkt über die Heizungs- und Lichtsteuerung bis hin zu Bussystemen wie KNX.

Für das Max-System stehen zwei Einbindungsvarianten bereit. Eine nutzt den Cube als Gateway für die Kommunikation mit der Heizungssteuerung, die andere ersetzt den Cube komplett und klinkt sich direkt in die Kommunikation der Komponenten ein.

Zunächst benötigt man einen laufenden FHEM-Server. Da die Heizungssteuerung im Dauerbetrieb laufen soll, haben wir einen sparsamen Raspberry Pi benutzt, der im ersten Schritt mit dem aktuellen Noobs-Standard-Image bespielt wird.

Für die Heizungssteuerung ist es zudem wichtig, dass der Steuerrechner die korrekte Urzeit kennt. Bringen Sie den Raspi daher mit

```
sudo dpkg-reconfigure tzdata
```

zunächst in die richtige Zeitzone und machen ihn mit den folgenden zwei Befehlen zum NTP-Client, damit er künftig die aktuelle Uhrzeit aus dem Netz bezieht.

```
sudo apt-get install ntpdate
sudo ntpdate -u de.pool.ntp.org
```

Als Nächstes benötigt der Raspi die aktuelle FHEM-Version. Man holt sie über die Kommandozeile mit dem Befehl

Max-Komponenten

Max Heizkörper-Thermostat	30 € / 23 € (ARR-Bausatz)
Max Thermostat+	35 € / 28 € (ARR-Bausatz)
Max Wandthermostat WT +	30 € / 22 € (ARR-Bausatz)
Max Cube LAN-Gateway	50 € / 40 € (ARR-Bausatz)
Max Fensterkontakt	20 € / 14 € (ARR-Bausatz)

© Copyright by Heise Medien

Den Fenstersensor hat man innerhalb weniger Minuten zusammengeklickt.

Die Max-Familie besteht aus der Steuereinheit Cube, dem Wandthermostat, Heizkörperthermostaten und dem Eco-Schalter.

```
sudo wget http://fhem.de/fhem-5.6.deb -O /tmp/fhem-5.6.deb
```

aufs System. Der Befehl

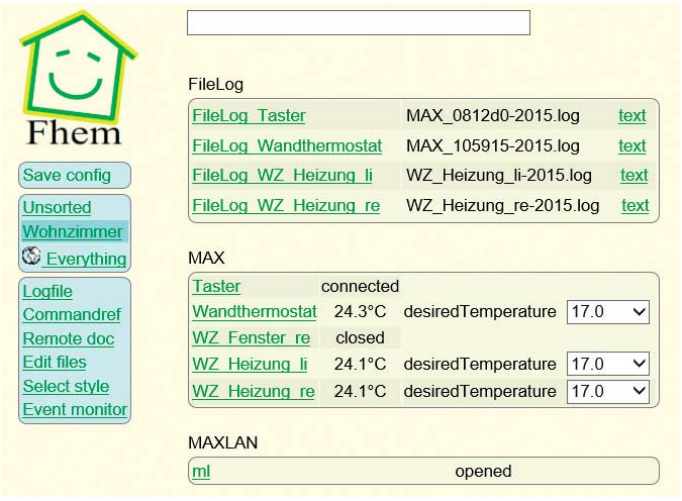
```
sudo dpkg -i fhem-5.6.deb
```

installiert das Paket. Die Zeile

```
sudo apt-get install perl libdevice-serialport-perl libio-socket-ssl-perl libwww-perl libxml-simple-perl -y
```

sorgt anschließend dafür, dass die nötige Perl-Umgebung auf dem System installiert wird. FHEM soll beim Start des Raspberry automatisch gestartet werden. Im Terminalfenster ruft der Befehl `sudo leafpad` den Texteditor der Noobs-Distribution auf. Nun muss man im Verzeichnis `/etc` die Datei `rc.local` aufrufen und vor dem Endbefehl `exit 0` die Zeile `service fhem start` einfügen.

Nach einem Reboot sollte FHEM automatisch hochfahren. Das Webfrontend des Servers lässt sich über einen beliebigen Browser im lokalen Netz unter der Adresse http://<IP-Adresse-des-Raspi>:8083 aufrufen.



Über das Webinterface des FHEM-Servers hat man alle Max-Komponenten im Griff.

Am einfachsten lässt sich die Anlage über das in FHEM enthaltene MAXLAN-Modul steuern. Es stellt eine Verbindung zum Max Cube her, liest die dort hinterlegte Geräteliste aus und importiert sie in FHEM.

FHEM einstellen

Alle Einstellungen in FHEM nimmt man in der Startdatei fhem.cfg vor, die man in der aktuellen Version 5.6 auch direkt über das Webinterface aufrufen und verändern kann. Zur Anmeldung des Gateways kann man also über den Punkt „Edit Files“ den obersten Punkt „fhem.cfg“ anwählen, um darin den Max Cube einzurichten. Hierzu benötigt man dessen IP-Adresse. Man findet sie am einfachsten im Einstellungsmenü des Heim-Routers, allerdings meldet sich das Gateway unter einem kryptischen Namen. Im Zweifelsfall finden Sie den Namen auf einem kleinen Aufkleber auf der Unterseite des Cubes.

Hat man die IP-Adresse, fügt man zur Anmeldung des Cubes in FHEM die Zeile

```
ddefine ml MAXLAN <IP-Adresse des Gateways>
```

in die Datei fhem.cfg ein. Beim nächsten Start sollte FHEM auf den Max Cube zugreifen. Alle gefundenen Geräte tauchen unter Angabe ihrer ID-Nummer im Modul „MAX“ in der linken Navigationsleiste von FHEM auf. Sie lassen sich umbenennen, indem man die

© Copyright by Heise Medien

ID-Nummer bei der Zuweisung innerhalb der Konfigurationsdatei fhem.cfg in einen Klarnamen ändert. Macht man etwa aus Zeile

```
define MAX_0f7dcf MAX HeatingThermostatPlus 0f7dcf
```

den Eintrag

```
define Heizung_rechts MAX HeatingThermostatPlus 0f7dcf
```

erscheint der rechte Heizkörper im Wohnzimmer künftig als Heizung_rechts im FHEM-Menü. Wählt man die einzelnen Komponenten direkt an, lassen sie sich über die „attr"-Schaltfläche des Webinterface verschiedenen Räumen zuordnen. Auch die Räume kann man statt über das Webinterface direkt über die Datei fhem.cfg definieren.

FHEM legt zu jedem erkannten Gerät automatisch eine Log-Datei an. Über die Funktion „Create SVG-Plot" lassen sich im Webinterface kleine Grafiken erzeugen, die beispielsweise den Temperaturverlauf über den vergangenen Monat anzeigen. Wer mag, kann den einzelnen Devices über „Select icon" passende Symbole zuordnen, damit man bei einem Haushalt mit vielen Komponenten den Überblick behält.

Der FHEM-Server stellt seine Informationen auch über Port 8084 in einer für Smartphones oder über Port 8085 in einer für Tablets optimierten Darstellung bereit. Spezielle Apps wie andFHEM für Android sind jedoch komfortabler zu handhaben. In der kostenpflichtigen Version kann man zum Beispiel Widgets konfigurieren, die die aktuelle Temperatur anzeigen oder die smarte Heizung auf Knopfdruck steuern.

Wer mag, kann sein Max-System auch vollkommen ohne Cube und Cloud betreiben. Dann benötigt man einen CUL-Stick von Busware. Der Funk-Stick lässt sich in FHEM über das MAX_CUL-Modul einbinden und übernimmt die Funktion des Cubes. Der Stick macht den Raspberry Pi selbst zum Gateway, sodass er direkt mit den Thermostaten und Sensoren kommuniziert.

Mehr Funktionen als über den Max Cube stellt die Lösung mit dem CUL-Stick zwar nicht bereit, dafür ist man für die Fernsteuerung nicht mehr von der ELV-Cloud abhängig. Zudem ist das System über den Funk-Stick offen für die Integration weiterer Komponenten wie zum Beispiel einer Wetterstation, Schaltsteckdosen oder anderer Komponenten im 868-MHz-Band. Das legt den Grundstein für weitere Smart-Home-Projekte. (sha@ct.de)

c't Software: ct.de/y766

Mit speziellen Apps wie andFHEM kann man auf den FHEM-Server zugreifen und die Heizungskomponenten steuern.

Anzeige

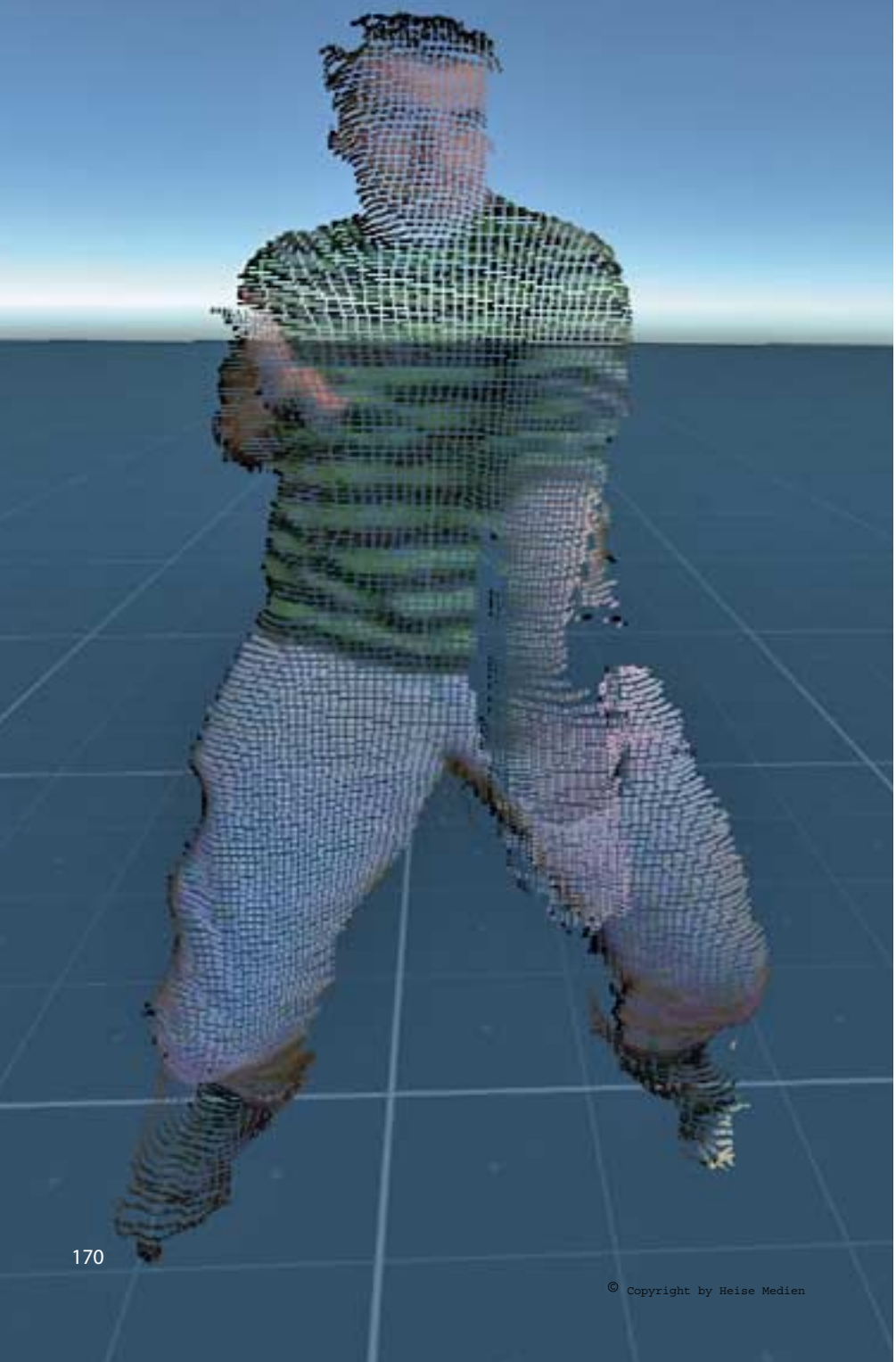
© Copyright by Heise Medien

Christophe Leske

Kunst mit Kinect

Animierte Punktwolken aufnehmen und in Virtual Reality darin herumlaufen

Die beeindruckenden Hologramme aus dem Science-Fiction-Klassiker Minority Report lassen sich mit einer Kinect-Kamera selbst erstellen und so aufbereiten, dass man in Virtual Reality darin herumspazieren kann. Punktwolkenvideos machen sich auch gut auf der eigenen Website.



2002 waren die futuristischen Hologramme aus dem Film Minority Report noch absolute Science-Fiction. Heute kann man beeindruckende, animierte 3D-Punktwolken selbst aufnehmen – und sogar darin herumlaufen, auf Wunsch in Virtual Reality. Dazu benötigen Sie eine Kinect-Kamera und ein wenig Software – eine Oculus Rift ist optional.

Der Workflow funktioniert so: Ein Strom aus Tiefen- und Videodaten wird erst aufgenommen und bearbeitet, dann exportiert und in Unity visualisiert. Am einfachsten klappt das mit zwei einander ergänzenden Software-Komponenten: Brekel Pro PointCloud zur Aufnahme und Bearbeitung der Daten und einem kostenlosen Skript zur Visualisierung der Ergebnisse in Unity. Sie finden alle genannten Programme, Websites und Skripte über den c't-Link.

Punktwolken im Kasten

Die Software zum Aufnehmen kommt von Jasper Brekel, einem niederländischen Entwickler mit Spezialisierung auf Motion-Capturing-Werkzeuge. Pro PointCloud gibt es in separaten Versionen für die erste und die zweite Generation der Kinect. Die ältere Kamera liefert niedriger aufgelöste Tiefendaten, ist dafür aber einfacher zu handhaben und läuft ab Windows XP in 32 Bit. Die Kinect 2 setzt zwingend Windows 8 in 64 Bit voraus; außerdem benötigt sie einen kompatiblen USB-3.0-Anschluss, am besten mit Intel- oder Renesas-Chipsatz.

Brekel PointCloud ist als kostenlose Trial-Version erhältlich, die nach vier Sekunden die Aufnahme abbricht. Wenn die Software gefällt, kann man sie für 80 US-Dollar (Kinect 1) respektive 140 US-Dollar (Kinect 2) registrieren.

Nach dem Start grüßt die Live-Ansicht der Tiefenkamera. Im Programmfenster kann man die Ansicht ausrichten und automatisch den Boden erkennen lassen, damit die Aufnahme später räumlich stimmig ist. Ebenso begrenzt die Software auf Wunsch das erfasste Volumen oder erkennt Personen, um den Hintergrund auszublenden. Auch die Wahl der Tonquelle ist möglich, etwa um ein hochwertiges externes Mikrofon zu nutzen.

Ein Stativ ist vor allem für die Darstellung in Virtual Reality sinnvoll. Ansonsten kommt es beim Betrachter schnell zu Chaos im Kopf – und Übelkeit. Ist alles richtig eingestellt, beginnt ein Klick auf „Start Record“ die Aufnahme; ein weiterer Klick beendet sie wieder.

Punktwolken bearbeiten

Nach erfolgreicher Aufzeichnung bietet Brekel Pro PointCloud einen Editiermodus, in den man über den Reiter „File“ gelangt. Hier muss man erst die Aufnahme wieder einlesen, um sie zu bearbeiten. Im einfachen Schnittwerkzeug kann man Start- und End-Frame angeben. Leider wirkt der Schnitt nur aufs Video und nicht auf eventuell mit aufgezeichneten Ton. Der muss in einem Audioeditor wie dem kostenlosen Audacity manu-

© Copyright by Heise Medien

ell nachbearbeitet werden. Außerdem fehlen dem aufgenommenen Material jegliche Synchronisationsmarken wie etwa Zeitstempel: Zum Abspielen müssen Bild- und Tondaten deshalb manuell synchronisiert werden.

Ein sinnvoller erster Schritt nach der Aufnahme ist die „Decimate"-Funktion, die die aufgenommene Punktmenge und damit das Datenvolumen verkleinert (zum Beispiel um jeden zweiten Punkt). Das Cropping-Werkzeug begrenzt und bereinigt das erfasste Aufnahme-Volumen nochmals – wenn zum Beispiel der Boden oder die Decke unruhig aussieht, lässt sich dieser einfach wegschneiden.

„Transform" bietet die Möglichkeit, die Aufnahme im Raum zu bewegen, zu skalieren und zu rotieren. Neu hinzugekommen ist seit der letzten PointCloud-Version ein Kantenfilter, der die Umrisse einer Person besser herausarbeitet, um Geisterpixel und zerrissene Konturen zu vermeiden.

Raus mit den Punktwolken

Nun legt man fest, wie die Daten ausgegeben werden sollen: „Geometry Output" erzeugt 3D-Modelle; „Particle Output" exportiert Partikelsysteme und Punktwolken, „Texture Output" die Texturdaten. Dabei werden jeweils verschiedene Ausgabeformate unterstützt, darunter PLY und OBJ für Geometrie sowie RealFlow und Houdini für die Punktwolken. Diese können in 3D-Software wie Maya oder 3D Max visualisiert werden. Das Binärformat „UnityCoder PointCloud Binary" gibt die Punktwolken in einem Format für die beliebte 3D-Entwicklungsumgebung Unity aus. Deren Personal Edition darf praktischerweise umsonst genutzt werden.

Allerdings beherrscht dieses Binärformat keinerlei Kompression – die Dateigröße wächst also schnell an. Die Auflösung eines Tiefenbildes beträgt 512 mal 424 Pixel, das entspricht 217 088 Einzelpunkten im Raum, die neben XYZ-Koordinaten im Gleitzahlformat (3 · 4 Bytes) auch einen RGB-Farbwert (3 Bytes) haben. Alles in allem kommt man bei 30 fps auf happige 93 MByte pro Sekunde.

Punktwolken visualisieren

Zum Abspielen der aufgenommenen Animation in Unity legt man eine Szene mit einem leeren GameObject an, das über den Menüpunkt „GameObject/Create Empty" eingefügt wird. Diesem weisen Sie unser kostenloses Abspielskript „Streaming Binary Viewer DX11" zu – andernfalls weiß Unity nicht, was es mit den Punktwolkendaten anfangen soll. Zum Ausprobieren können Sie auch unser Demoprojekt aus dem Netz laden.

Zur Wiedergabe der eigenen Animation legt man die exportierte Datei in ein Unterverzeichnis des Unity-Asset-Ordners. Der Name des Verzeichnisses muss als „Base Folder" für das Abspielskript im Inspector

Bild: 20th Century Fox (Minority Report auf DVD und Blu-ray im Handel erhältlich)

Animierte Hologramme wie im Science-Fiction-Film Minority Report (2002) kann man mit einer Kinect-Kamera selbst aufnehmen.

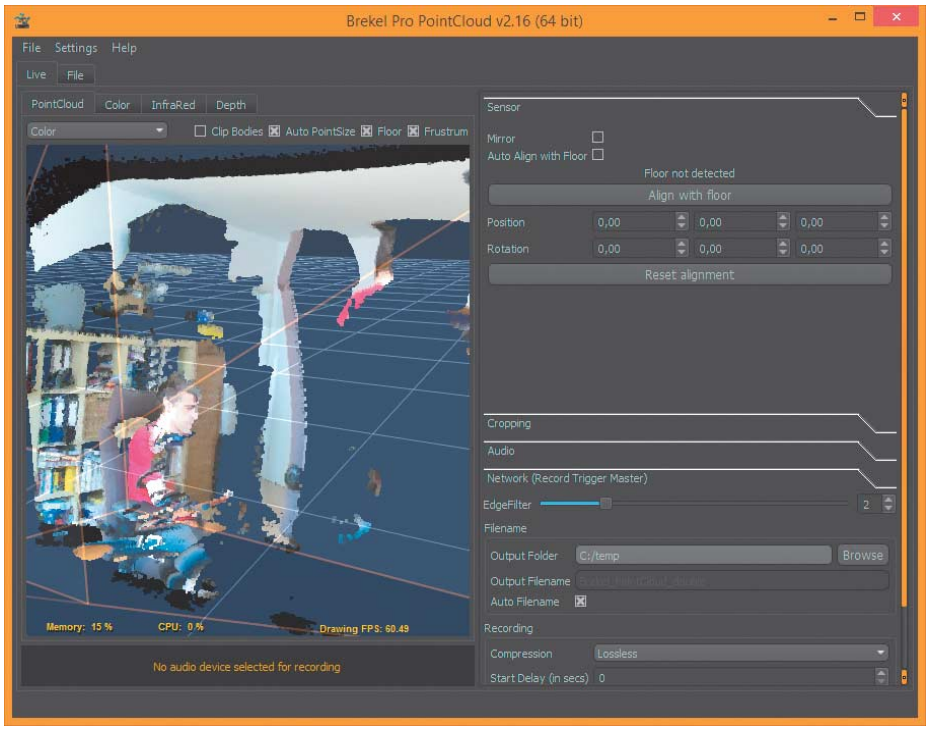
angegeben werden, etwa „Recordings". Als „File Name" gibt man den Dateinamen der Aufnahme inklusive Endung an. Das „Cloud Material" muss „ColoredPointCloudsDX11" sein; es nutzt einen speziellen DirectX11-Shader zur Punktdarstellung. Die Checkbox „Is Animated" sollte angeklickt bleiben, sonst wird die Animation nicht abgespielt. Die letzte Option „Playback Delay" gibt an, wie viel Zeit pro Bild vergehen soll und bestimmt die Abspielgeschwindigkeit. Abschließend kann man eine optionale Sound-Quelle einfügen, um den aufgenommenen Ton mit abzuspielen – fertig ist die eigene holografische Punktwolke.

Virtuell originell

Sollten Sie eine Oculus-Rift-VR-Brille besitzen, können Sie die Punktwolken-Animation sogar begehbar machen: In der aktuellen Unity-Version 5.1 wird die Rift direkt unterstützt. Sobald die Brille am Rechner hängt und im Oculus-Treiber „Direct HMD Access from Apps" aktiviert ist, wird die Vorschau nicht nur auf dem Monitor angezeigt, sondern auch im Headset – in voller stereoskopischer 3D-Pracht.

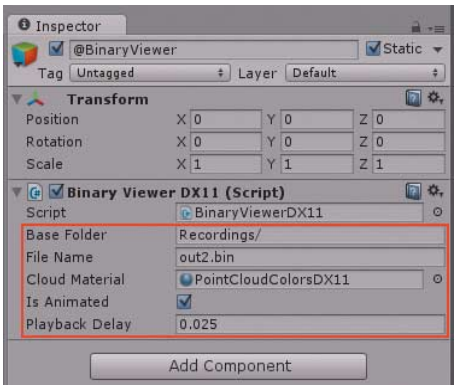
Um eine Minimalszene zur Wiedergabe einer Punktwolke zu bauen, benötigen Sie in Unity drei Dinge: eine Spielersteuerung, einen festen virtuellen Boden sowie Ihre Punktwolkenanimation. Die Spielersteuerung und den Fußboden können Sie mit sogenannten Prefabs realisieren – das sind fertige Bausteine aus Unity-Funktionen.

Eine Spielersteuerung benötigt zum Funktionieren in der virtuellen Welt festen Boden unter den Füßen. Andernfalls fällt man beim Start endlos nach unten – simulierte Schwerkraft halt. Dafür baut man entweder aus einem Quader in Unity einen eigenen Fußboden oder man importiert das sogenannte Prototyping Package über „Assets/Import Package/Prototyping". Danach befindet sich im Ordner „Standard Assets" ein weiterer Unterordner namens „Prototyping", der die Bausteine zum schnellen Aufbau einer

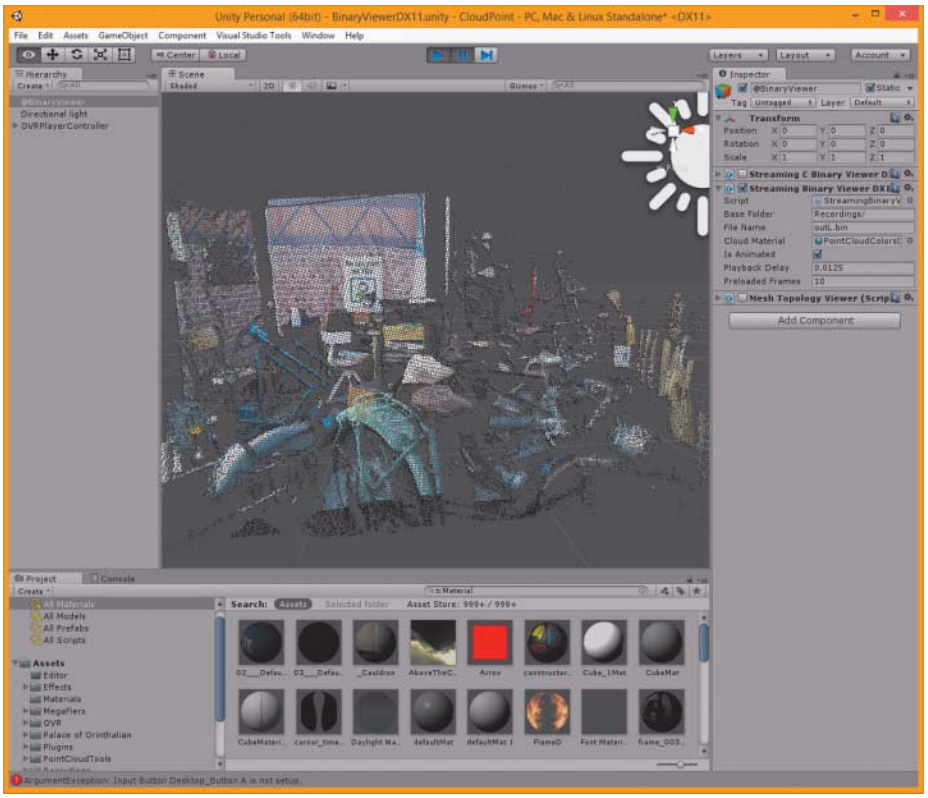


Im Punktwolken-Aufnahmetool Brekel Pro PointCloud kann man die Datenwolken direkt bearbeiten.

© Copyright by Heise Medien



In den Optionen des Playback-Skripts für Unity wird das Unterverzeichnis und der Dateiname der Aufnahme angegeben.



Hängt eine Oculus Rift am Rechner, zeigt Unity die Vorschau automatisch auch in der Virtual-Reality-Brille an.

Spielewelt enthält. Empfehlenswert ist etwa das Prefab „FloorPrototype64x01x64“: Ziehen Sie es in das Hierarchy-Fenster, damit es in die Spielewelt eingefügt wird.

Importieren Sie als nächstes die eigentliche Spielersteuerung über das Menü „Assets/Import Package/Characters“. Im Ordner „Standard Assets“ (Projekt-Fenster) finden Sie nach dem Import das neue Verzeichnis „Characters“, in dem „FirstPersonCharacter/Prefabs“ enthalten sind. Dazu gehört der „RigidBodyFPSController“, der eine aus First-Person-Spielen bekannte Steuerung per WASD auf der Tastatur oder ein Gamepad aktiviert. Ziehen Sie dieses Prefab in das Hierarchy-Fenster und stellen Sie sicher, dass die Kamera beim Start nicht durch den Boden fällt. Sollte dies der Fall sein, sitzt die Geometrie wahrscheinlich in der Oberfläche des Bodens statt darüber zu schweben – dann greift die Kollisionserkennung nicht.

Besser, aber komplizierter

Bisher ging es nur darum, wie man auf einfachstem Weg eigene Aufnahmen in Unity visualisiert. Wer die Punktwolkenvideos stattdessen im Browser darstellen will, kann ein anderes – allerdings noch etwas holperiges – Verfahren mit Videoclips verwenden. Der Workflow ist zwar komplizierter, bietet aber einige Vorteile: Die Datenströme können stärker komprimiert werden, außerdem sind Bild und Ton von vornherein synchronisiert.

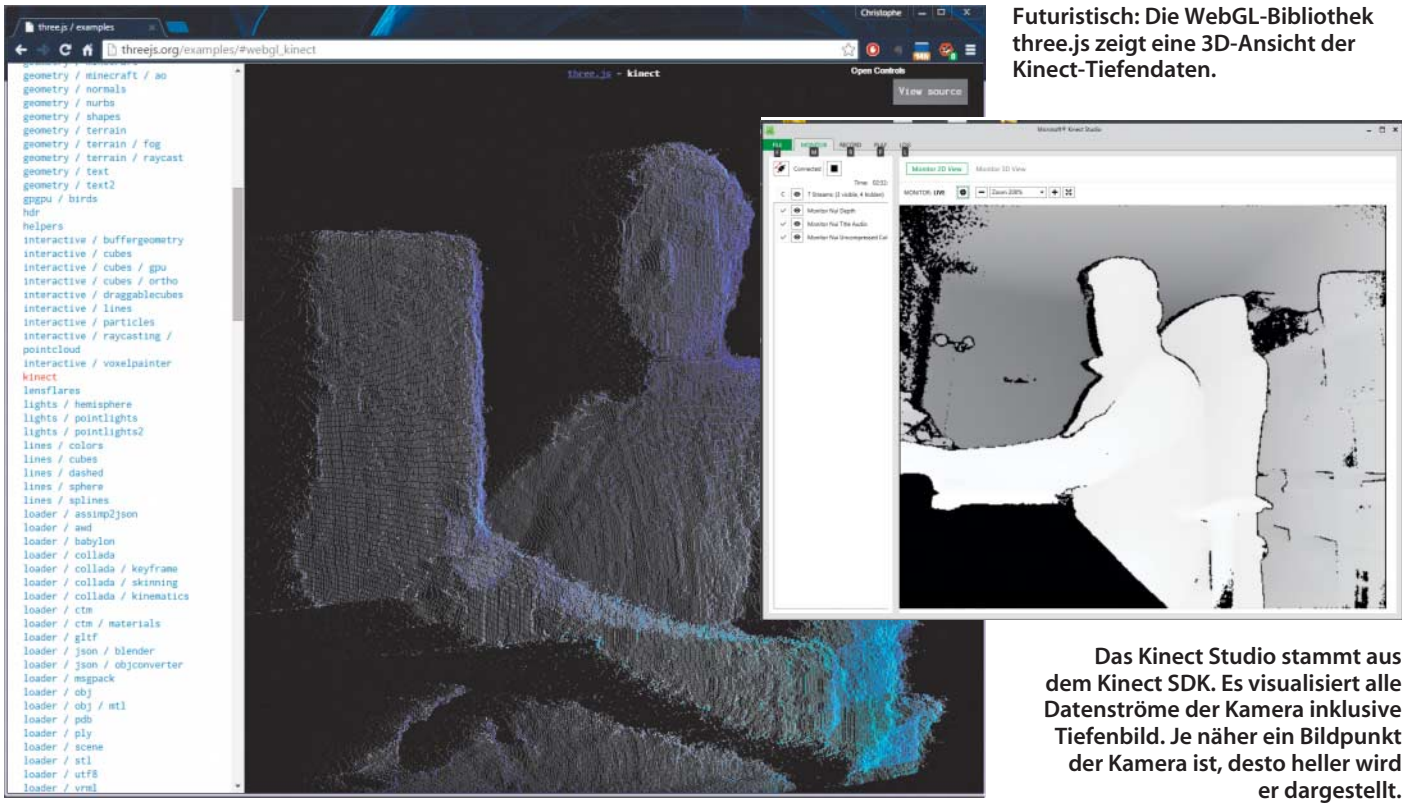
Der Videokünstler Jeff Nusz hat auf diesem Weg den sehenswerten interaktiven Musik-Clip „TNT for two“ für die neuseeländische Gruppe Pajama Club produziert. In seinem Blog beschreibt er das verwendete Verfahren: Nusz hat die Tiefendaten der Kinect mit denen der Farbbildkamera kombiniert und nebeneinander in einem Video aufgenommen. Bei der Wiedergabe im Browser wird der Videoclip unsichtbar im Hintergrund gestreamt; ein Vertex- und Pixel-Shader kümmern sich um die Rekonstruktion der Punktdaten. Dabei liest jeder Shader einen anderen Bereich aus: Der Vertex-Shader ermittelt aus dem linken Tiefenbild die Koordinatenwerte, der Pixel-Shader bezieht aus dem rechts danebenliegenden Farbbild den zugehörigen RGB-Farbton. Das Ergebnis ist eine animierte Punktwolke mit Farbinformationen, perfekt synchronisiert zur Musik, und das alles in einem Clip, der mit gerade mal 70 MByte problemlos durchs Netz gestreamt werden kann.

Eine Vorstufe dieses Verfahrens findet sich auf der Website der WebGL-3D-Bibliothek three.js: Das dort gezeigte Beispiel „Kinect“ verwendet einen Videoclip, der nur Tiefeninformationen enthält und wandelt diese zur Laufzeit in ein 3D-Bild um. Hier wird das Video per JavaScript im Hintergrund geladen,

Das Musikvideo „TNT for two“ der neuseeländischen Gruppe Pajama Club zeigt eine animierte Punktwolke, deren 3D-Daten im Videoclip hinterlegt sind.

Ein Screenshot aus dem Clip mit nebeneinanderliegenden Tiefen- und Farbinformationen. Der Vertex-Shader erzeugt 3D-Punkte, der Pixel-Shader legt Farbwerte darüber.

© Copyright by Heise Medien



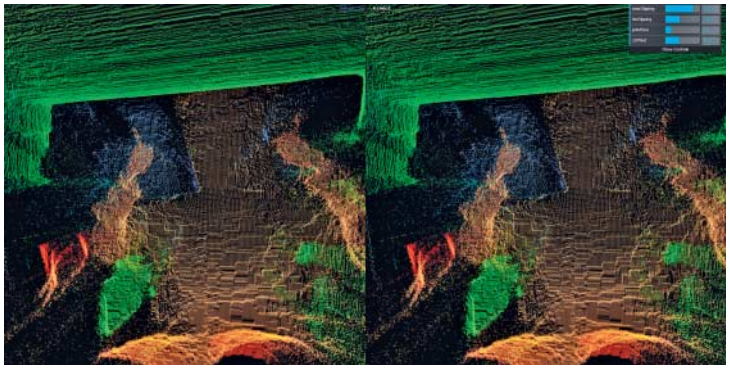
Futuristisch: Die WebGL-Bibliothek three.js zeigt eine 3D-Ansicht der Kinect-Tiefendaten.

Das Kinect Studio stammt aus dem Kinect SDK. Es visualisiert alle Datenströme der Kamera inklusive Tiefenbild. Je näher ein Bildpunkt der Kamera ist, desto heller wird er dargestellt.

per Vertex- und Pixel-Shader ausgelesen und dann zur Punktwolke rekonstruiert – leider nur in Falschfarben. Der Betrachter kann über ein kleines Menü („Open Controls“) die Parameter für das Near- und Far-Clipping einstellen sowie die Punktgröße und den Abstand zur Kamera.

Über den Button „View Source“ erhält man Einblick in den Quellcode. Hier werden zwei Shader benutzt: Der Vertex-Shader ist für die Projektion und Ermittlung der XYZ-Koordinaten zuständig. Der zweite Shader sorgt für die Ermittlung der Farbe aus der Videotextur. Den Source-Code und eine fertige Demo finden Sie ebenfalls über den c’t-Link.

Virtual Reality funktioniert auch im Browser – und sogar mit eigenen Kinect-Videos: Das Firefox-Projekt MozVR machts möglich.



Punktwolken als Video

Am einfachsten erstellt man ein eigenes Video inklusive Tiefeninformationen mit Kinect Studio aus dem Microsoft Kinect SDK (Version 1.8 für die alte Kinect, Version 2.0 für die neue). Diese Anwendung visualisiert alle Datenströme in Echtzeit – so auch das Tiefenbild.

Mit einem Tool wie Bandicam kann man das Video aus der Kinect-Studio-Anwendung abfilmen. Uns ist kein Tool bekannt, das aus dem Tiefen-Stream der Kamera direkt eine Videodatei erzeugen könnte. Kinect Studio bietet nur jeweils eine Ansicht des Tiefenbildes oder des Farbbildes, zeigt aber nicht beide gleichzeitig. Das ist schade – denn sonst ließen sich direkt Videos aufnehmen, die beide Informationen gleichzeitig enthalten.

Aber zurück zu dem, was machbar ist: Hat man ein Tiefenkamera-Video erstellt, muss man es anschließend in ein vom Browser lesbares Format umwandeln. Dafür bietet sich Googles WebM mit dem VP8-Codec an, das Chrome und Firefox ohne Plug-in wiedergeben. Bei der Umwandlung helfen Tools wie VLC oder FFmpeg. In FFmpeg lässt sich ein aufgenommenes AVI mit diesem Befehl nach Webm/VP8 wandeln:

```
ffmpeg -i inputVideo.avi output.webm
```

Jetzt kann man die HTML-Seiten der Kinect-Demo für das eigene Punktwolkenvideo anpassen. Dazu laden Sie die HTML-Seite der Kinect-Demo von three.js herunter, inklusive aller darin referenzierten JavaScript-Bibliotheken. Passen Sie im HTML-Quellcode der Seite den Namen und die Referenz an das eigene Video an. Die entsprechende Zeile mit dem Videonamen findet sich im JavaScript-Code der HTML-Seite in Zeile 200. Alternativ dazu kann man auch ein Unterverzeichnis namens „texture“ auf dem eigenen Server anlegen und dorthin ein Video mit dem Namen „kinect.webm“ kopieren.

Das Ergebnis ist eine streamende 3D-Punktwolken-Animation im Browser mit synchronem Ton. Auch dieser Ansatz lässt sich ausbauen: So bietet etwa Mozilla unter dem Projektnamen MozVR ein Nightly Build von Firefox an, das die Oculus Rift DK2 inklusive Headtracking nativ unterstützt. Ein entsprechendes Boilerplate-Projekt von MozVR zeigt Code, mit dem sich eine stereoskopische Kamera für eine Virtual-Reality-Darstellung einbinden lässt. Ein paar Zeilen führen zu einem Ergebnis, das mit dem von Unity vergleichbar ist: die Visualisierung einer animierten 3D-Punktwolke, aber als Videotextur gespeichert, mit Sound und komplett im Browser umgesetzt – wenn auch ohne richtige Farben.

Ein kleines Wiki mit Demodateien, Tools und Artikeln zu weiterführenden Themen soll Ihnen Lust auf weitere Experimente machen (siehe c’t-Link). Sie finden dort das Unity-Abspielskript zum Streaming der aufgenommenen Dateien sowie ein Kommandozeilen-Tool zur Kompression der Datenströme und weitere Tipps und Tricks rund um Punktwolkenaufnahmen. (jkj@ct.de)

c’t Material zum Artikel: ct.de/yvgg

© Copyright by Heise Medien

Liane M. Dubowy

Wohlsortiert

Die E-Book-Verwaltung Calibre richtig konfigurieren und erweitern

Die Open-Source-Software Calibre verwaltet auch große E-Book-Sammlungen, wobei ein paar Kniffe und Erweiterungen die Übersicht erhalten. Das Tool übernimmt bei Bedarf Daten aus dem Online-Portal Goodreads und generiert Bücher aus Wikipedia-Seiten.

Bei der Verwaltung digitaler Buchbestände ist Calibre unschlagbar – und noch dazu ist die E-Book-Verwaltung plattformübergreifend verfügbar. Die vielseitige Anwendung verwaltet den digitalen Buchbestand, bearbeitet Metadaten, konvertiert in die Formate vieler E-Book-Reader und anderer Geräte und kann E-Books mittlerweile sogar bearbeiten. Wird die Buchsammlung größer und unübersichtlicher, sorgen ein paar Handgriffe für einen besseren Überblick und beschleunigen die E-Book-Verwaltung – so bleibt mehr Zeit zum Lesen.

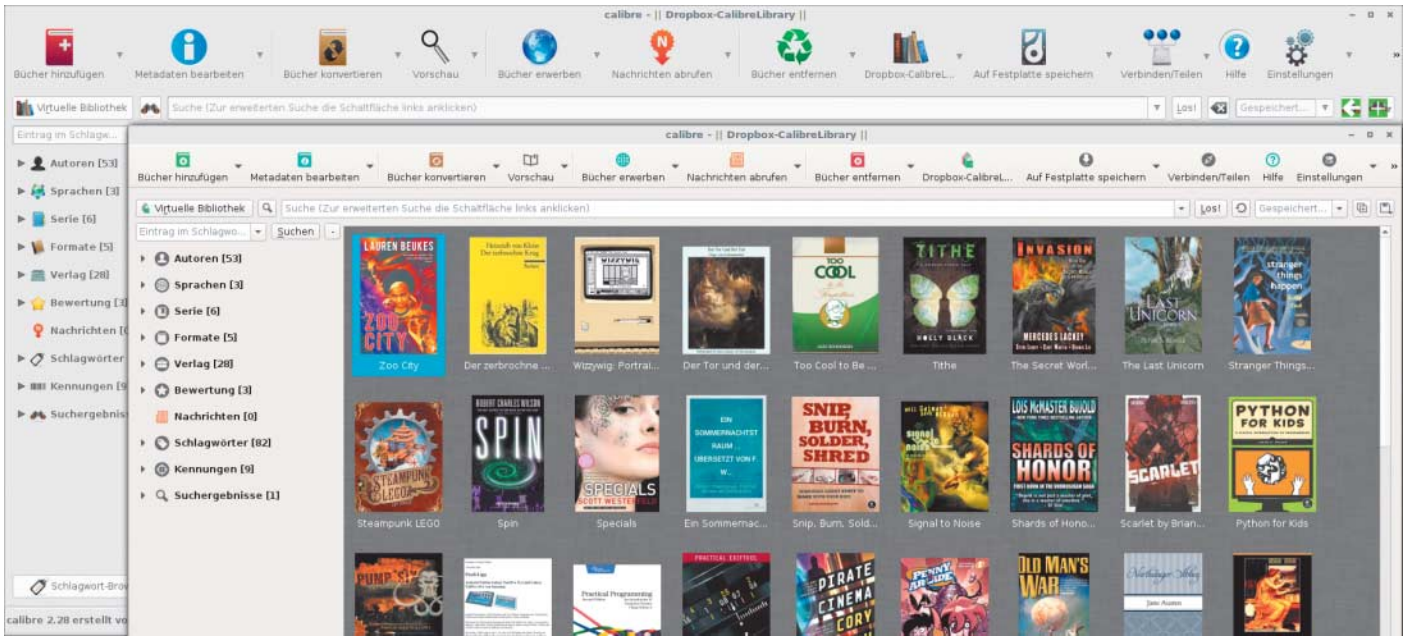
Die aktuelle Calibre-Version des Tools gibt es für Linux, Mac OS X und Windows unter www.calibre-ebook.com. Unter Linux empfehlen wir die Installation aus den Repositories der jeweiligen Distribution, sofern nicht ein guter Grund dagegen spricht – beispielsweise ein fehlender Treiber für einen aktuellen E-Book-Reader. Wer allerdings ein langzeitunterstütztes Ubuntu 14.04 verwendet, erhält damit die doch sehr veraltete Version 1.25. In diesem Fall lohnt es sich, die aktuelle Ausgabe von der Projekt-Website wie dort beschrieben zu installieren.

Calibre verschönern

Besonders schön ist die Calibre-Programmoberfläche nicht. Die verwendeten Symbole lassen sich allerdings recht einfach austauschen. Über das Mobileread.com-Forum stehen komplette Icon-Sets zum Download bereit (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Den für eigene Anpassungen vorgesehenen Ordner im Home-Verzeichnis öffnet die Schaltfläche „Calibre-Einstellungsverzeichnis öffnen“ in den Einstellungen unter „Erweitert/Verschiedenes“ . Darin abgelegte Dateien verwendet Calibre statt denen im Standard-Verzeichnis. Legen Sie hier einen Ordner „resources“ samt Unterordner „images“ an und kopieren Sie die neuen Icons aus dem Archiv hierhin. Beim nächsten Programmstart verwendet Calibre diese.

Weitere Kleinigkeiten lassen sich in den Einstellungen unter „Erscheinungsbild/Benutzeroberfläche“ im Feld „Aussehen der Benutzeroberfläche“ verändern. Für eine

© Copyright by Heise Medien



Mit anderen Icons sieht Calibre gleich viel moderner aus: Hinten das Original, vorn das Icon-Set „Calibre Monstre“ des Foren-Benutzers Alfatreze.

etwas schmalere Werkzeugleiste sorgt die Option „Calibre Style“ als „Style der Benutzeroberfläche“. Mit Hilfe der Option „Symbolgröße“ verkleinern Sie die Icons und mit der Einstellung darunter den zugeordneten Text. Nicht benötigte Symbole lassen sich unter „Werkzeugleiste/Die Haupt-Werkzeugleiste“ ganz aus der Leiste entfernen.

Eigene Spalten

Welche Informationen Calibre zu einem Buch speichert, bleibt Ihnen überlassen. Das Programm liefert Spalten für die am häufigsten benötigten Informationen mit, weitere kann man nach Bedarf hinzufügen.

Wächst die digitale Bibliothek, verliert man schnell den Überblick darüber, welche Bücher man schon gelesen hat und welche noch auf die Lektüre warten. Um gelesene Bücher abhaken zu können, müssen Sie die dafür nötige Spalte erst anlegen. In den Einstellungen unter „Eigene Spalten hinzufügen“ klicken Sie auf „Benutzerdefinierte Spalte hinzufügen“, geben ihr den Titel „gelesen“ und ergänzen gegebenenfalls eine Beschreibung. Als Spaltentyp eignet sich für dieses Beispiel „Ja/Nein“.

Die Spalte taucht erst nach einem Neustart des Programms in der Bücherliste auf. Beim Bearbeiten der Metadaten präsentiert Calibre nun ein zweites Tab „Benutzerdefinierte Metadaten“ mit dem Auswahlfeld „gelesen“. Um alle Metadaten auf einen Blick zu sehen, ändern Sie in den Einstellungen unter „Erscheinungsbild/Verhalten“ die Option „Layout für Metadaten einzeln bearbeiten“ in „Alles auf einem Tab“. Dann stellt Calibre das Layout des Metadatendialogs um und schafft Platz für einen Bereich „Benutzerdefinierte Metadaten“. Gelesene Bücher lassen sich ab jetzt beim Bearbeiten der Metadaten oder direkt in der Bücherliste mit „J“ markieren. In der Liste demonstriert ein grünes Häkchen dann deutlich ihren Status, ein Klick auf den Spaltentitel sortiert danach.

Mit benutzerdefinierten Spalten speichert die Bücherverwaltung Calibre weitere Informationen – etwa ob Sie einen Titel schon gelesen haben.

Virtuelle Bibliotheken

Um auf der Suche nach neuem Lesestoff schnell alle ungelesenen Bücher zur Hand zu haben, kann Calibre diese herausfiltern. Heißt die Spalte „gelesen“, tippen Sie dazu in das Suchfeld oben

```
#gelesen:nein or #gelesen:leer
```

Calibre listet dann alle explizit als ungelesen markierten Bücher ebenso auf wie jene, bei denen das Feld einfach leer ist. Die Suche lässt sich anschließend als „Virtuelle Bibliothek“ speichern. Klicken Sie dazu auf den Button „Virtuelle Bibliothek“ links neben dem Suchfeld und wählen Sie „Virtuelle Bibliothek erstellen“. Ein guter Name ist beispielsweise „Ungelesene Bücher“. Die aktive Suchanfrage wird dabei automatisch in das Feld „Suchausdruck“ übernommen. Um die Bibliothek parallel in einem Tab zu öffnen, klicken Sie erneut auf „Virtuelle Bibliothek“ und dann auf „Virtuelle Bibliotheken als Tabs anzeigen“. Für thematische virtuelle Bibliotheken verwendet man als Suchbegriff einfach ein Schlagwort:

```
tags:Linux
```

Dieser Suchbegriff liefert sämtliche Bücher, die mit dem Schlagwort Linux versehen wurden. Alternativ zeigt Calibre auch kürzlich hinzugefügte Bücher (beispielsweise aus den letzten 30 Tagen):

```
date:>30daysago
```

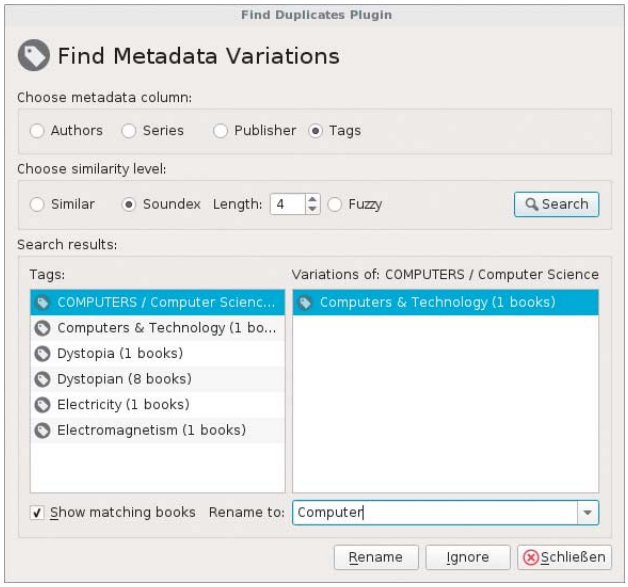
Benutzerdefinierte Spalten können auch dabei helfen, einen Überblick über verliehene Bücher zu behalten oder eigene Kommentare zu erfassen.

Ausmisten

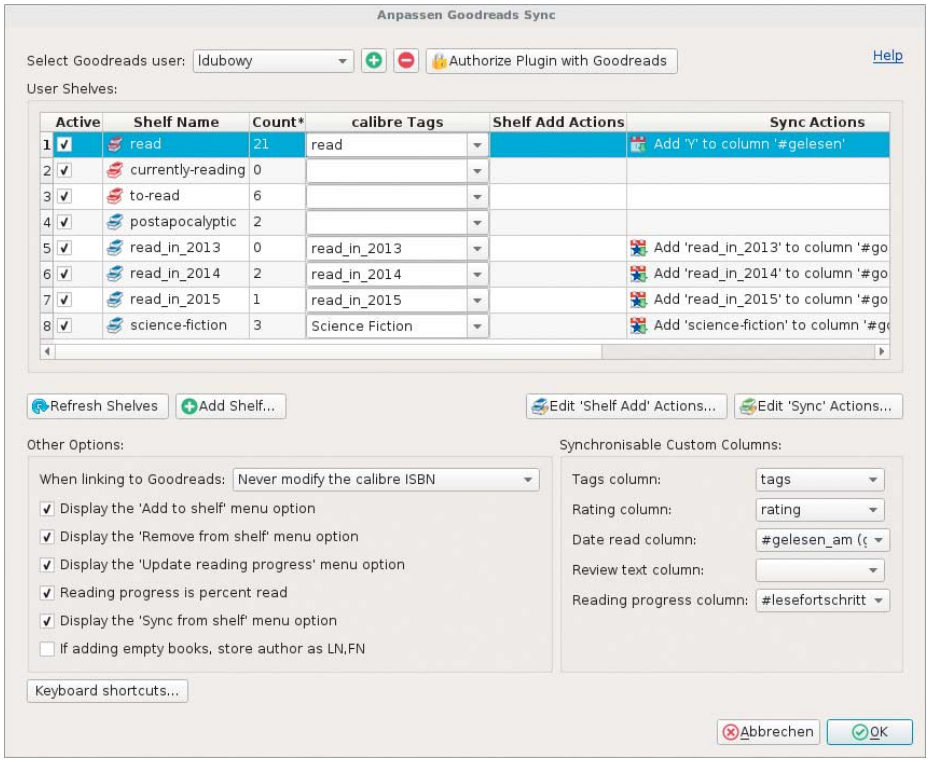
Je umfangreicher die Bibliothek, desto unübersichtlicher wird sie. Da kann es schon

© Copyright by Heise Medien

Calibre verwaltet auch selbst definierte virtuelle Bibliotheken, die aus Suchabfragen bestückt werden.



Das Plug-in „Find Duplicates“ sucht Dubletten und hilft auch dabei, Metadaten zu vereinheitlichen.



Was das Plug-in „Goodreads Sync“ mit dem Online-Dienst synchronisiert und in welchen Spalten es die Daten speichert, legen Sie in den Einstellungen fest.

mal vorkommen, dass bereits vorhandene Bücher importiert werden. In der Regel erkennt erkennt Calibre das beim Import und warnt. Kommt ein anderes Format hinzu, kann man es mit „Bücher hinzufügen/Dateien zum ausgewählten Buch hinzufügen“ an den bereits vorhandenen Eintrag anhängen. Unterscheiden sich E-Book-Ausgaben aber stark voneinander, landet es ohne Nachfrage in der Bibliothek.

Beim Aufspüren von Duplikaten hilft das Plug-in „Find Duplicates“, das Sie über „Einstellungen/Erweiterungen“ und „Neue Erweiterungen holen“ installieren. Weisen Sie es dabei einer Werkzeugleiste zu und starten Sie Calibre neu. Die Trefferquote des Plug-ins hängt häufig von den Einstellungen ab, daher lohnt es sich, mit verschiedenen Suchvarianten zu experimentieren. Identische Einträge werden schnell aufgespürt, kniffliger wird es, wenn die Titel sehr unterschiedlich geschrieben sind. Unter Umständen hilft die Suche mit einem phonetischen Algorithmus („Soundex“), Duplikate trotzdem aufzustöbern.

Doppelte Einträge präsentiert das Plug-in in einer Liste, aus der Sie Überflüssiges löschen können. Enthalten zwei Einträge unterschiedliche Dateiformate desselben Buches, fasst „Metadaten bearbeiten/Bucheinträge zusammenfügen“ diese zusammen. Dabei haben Sie die Wahl, welche Version der Metadaten erhalten bleibt.

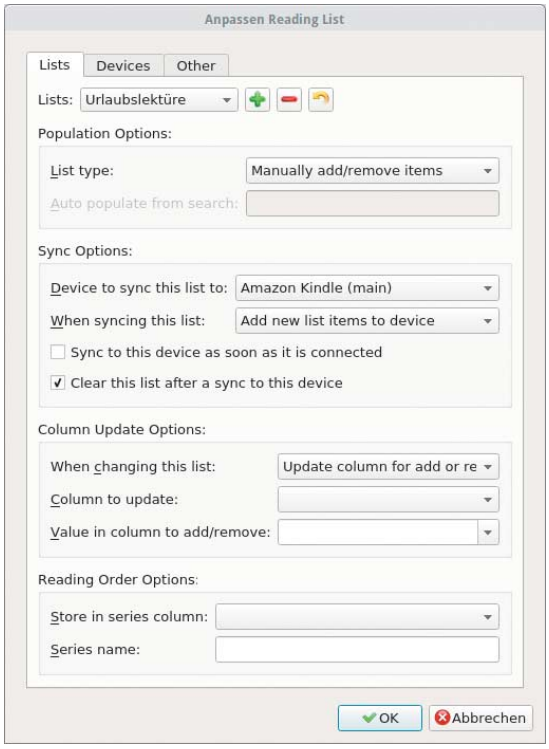
Bei der Vereinheitlichung der vergebenen Schlagwörter hilft die Option „Find metadata variations“, mit der das Plug-in nach ähnlichen Schlagwörtern sucht. Der folgende Dialog bietet die Option zum Korrigieren und zeigt, wie viele Bücher von einer Änderung betroffen sind.

Synchronisation mit Goodreads

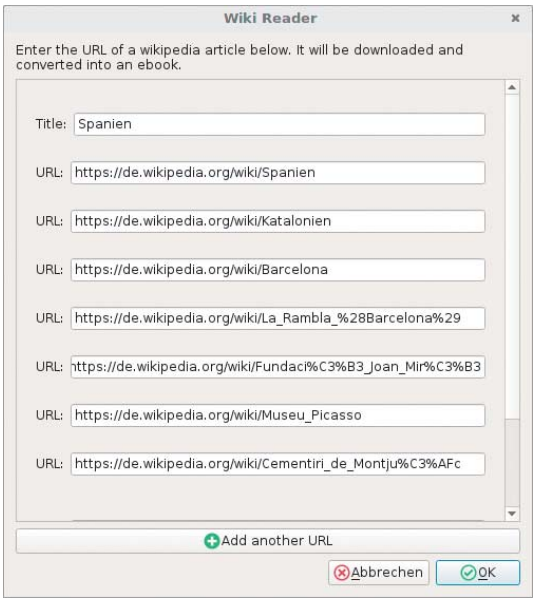
Wer gelesene und ungelesene Bücher mit dem Online-Dienst Goodreads verwaltet, kann Calibre mit den dort angelegten Bücherregalen synchronisieren. In Calibre neu importierte Bücher lassen sich so in das To-Read-Regal von Goodreads aufnehmen. Werden Bücher bei Goodreads als gelesen markiert, erfährt auch Calibre davon. Darum kümmert sich das Plug-in „Goodreads Sync“, das nach der Installation zunächst nach den Zugangsdaten für den Goodreads-Account fragt. In den Plug-in-Einstellungen klicken Sie dazu auf „Authorize Plugin with Goodreads“. Der Entwickler warnt davor, allzu große Bibliotheken über das Sync-Modul zu synchronisieren, da Goodreads dann beschließen könnte, Aufrufe des Plug-ins zu blockieren. Bei großen Bibliotheken empfiehlt sich daher zunächst der Export der Calibre-Bibliothek als CSV-Datei, um sie dann direkt in Goodreads zu importieren.

Bei der Synchronisation mit Goodreads kann Calibre auch Informationen wie das Datum speichern, an dem Sie ein Buch ausgelesen haben. Zu diesem Zweck eignen sich gegebenenfalls weitere benutzerdefinierte Spalten für die gewünschten Werte, bei-

© Copyright by Heise Medien



Mit dem Plug-in Reading List legt Calibre Bücherlisten an, beispielsweise mit dem Lesestoff für den nächsten Urlaub.



Mit dem Plug-in „Wiki Reader“ generiert Calibre aus ausgewählten Wikipedia-Seiten ein E-Book zur Offline-Lektüre.

spielsweise „gelesen_am“ und „lesefortschritt“. In den Plug-in-Einstellungen hinterlegen Sie dann unter „Synchronisable Custom Columns“, in welche Spalten Calibre Schlagwörter, Bewertungen, das Gelesen-Datum, eine Beschreibung und den Lesefortschritt von Goodreads übernehmen soll. Soll ein Wert nicht synchronisiert werden, bleibt das Feld einfach leer.

Um Daten mit Goodreads zu synchronisieren, klicken Sie auf das Werkzeugleistensymbol „Goodreads“, wählen dort „Sync from shelf“ und danach das gewünschte Regal aus. Daraufhin gleicht Goodreads Sync den Inhalt des Regals mit der Bibliothek ab und zeigt, welche Bücher synchronisiert werden können. Auf Papier gelesene Bücher werden zwar im Goodreads-Regal aufgeführt, nicht aber in Calibre. Dort lassen sie sich als Eintrag ohne Buch in die Calibre-Bibliothek aufnehmen. Wählen Sie dazu im Kontextmenü jedes aufgelisteten Eintrags „Add empty book to calibre“.

Bücher aus dem Gelesen-Regal („read“) von Goodreads kann das Plug-in auch in Calibre als gelesen markieren. Dazu öffnen Sie „Edit ‚Sync‘ Actions“ und legen in diesem Dialog über das Pluszeichen eine neue Zeile an. Als „Action“ setzen Sie „Add value to column“, wählen daneben die „gelesen“-Spalte aus („#gelesen“) und ganz rechts als Wert „Y“. Beim nächsten Abgleich des Regals erledigt Calibre auch diese Aufgabe, sodass nicht länger zwei Sammlungen gepflegt werden müssen. Mit „Sync now“ starten Sie die Synchronisation. Der Lesefortschritt muss allerdings gesondert synchronisiert werden, indem man zuerst das gewünschte Buch markiert und dann „Goodreads/Update reading progress“ auswählt.

Leselisten

Eine Leseliste fasst bequem Bücher zusammen, die Sie im nächsten Urlaub oder als Nächstes lesen wollen. Das lässt sich theoretisch mit einem geeigneten Schlagwort wie „Urlaubslektüre“ und einer passenden Suche erledigen, allerdings müssen Sie dann nach dem Urlaub die Metadaten aktualisieren. Eine Alternative ist das Plug-in Reading List, das Sie wie oben beschrieben installieren und einer Werkzeugleiste zuweisen.

Nach dem üblichen Calibre-Neustart klicken Sie auf das Icon des Plug-ins und wählen „Erweiterung anpassen“. Über das Pluszeichen legen Sie eine neue Leseliste an. Diese lässt sich entweder manuell füllen oder anhand einer Suchabfrage. Im Tab „Devices“ wählen Sie mit „Add connected device“ einen angeschlossenen E-Book-Reader oder „Any device“ aus. Steht das Gerät hier bereits in der Liste, genügt ein Haken davor; anschließend steht es im Tab „Lists“ zur Auswahl, um die Leseliste später damit zu synchronisieren. Soll eine Liste – beispielsweise mit Urlaubslektüre – nur einmal synchronisiert und dann gelöscht werden, belassen Sie das Häkchen vor „Clear this list after a sync to this device“. Die weiteren Optionen können Sie ignorieren; sie legen auch fest, ob die Leseliste sofort nach dem Anstecken des Geräts oder manuell synchronisiert wird.

Für eine manuell gefüllte Liste markieren Sie erst die Bücher, die Sie im Urlaub lesen wollen, klicken dann auf das Reading-List-Symbol und fügen sie schließlich über „Add to list“ zur gewünschten Liste hinzu. Über das Menü lässt sich die Liste ansehen und umsortieren. „Sync now“ kopiert deren Bücher auf das Lesegerät.

Wikipedia als E-Book

Ausgewählte Seiten der oft informativen Wikipedia fasst Calibre mit Hilfe des Plug-ins „Wiki Reader“ schnell zu einem E-Book zusammen. So lassen sich Artikel zu einem Themenbereich oder einer Region zu einem E-Book zusammenstellen und anschließend auf dem E-Reader lesen. Ein Klick öffnet einen schlichten Dialog, in dem man einen Titel für das zu erstellende E-Book vergibt und darunter die URL des ersten Wikipedia-Eintrags einträgt. Über die Schaltfläche „Add another URL“ nimmt das Plug-in weitere Seiten auf; „OK“ schließt den Vorgang ab. Calibre generiert daraufhin ein E-Book, das Sie anschließend in der Bibliothek wiederfinden, und mit der Vorschau durchblättern und auf einen Reader verfrachten können.

Comic-Sammlung

Um eine Comic-Sammlung mit Calibre zu verwalten, können Sie die Comics mit einem gemeinsamen Schlagwort versehen und anhand dessen wie beschrieben eine virtuellen Bibliothek anlegen. Alternativ lassen sich Comics in einer eigenen Bibliothek vom gewöhnlichen Buchbestand trennen.

Um eine zusätzliche Bibliothek anzulegen, klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Bibliothekssymbol und wählen „Bibliothek wechseln/neu erstellen“. Legen Sie einen Speicherort fest und vergeben Sie einen aussagekräftigen Titel. Nach dem Bestätigen des Dialogs wechselt Calibre zur neuen Bibliothek. Die Bibliotheksschaltfläche bringt Sie über den Menüeintrag „Schneller Wechsel“ zur vorherigen Bibliothek zurück.

Comics liegen digital häufig als PDF oder als Comic-Buch-Archiv mit der Endung .cbz vor. PDF-Dateien öffnet Calibre in der Regel mit dem Standard-Dokumentenbetrachter des Desktops, CBZ-Dateien hingegen mit der eingebauten Vorschau. Damit sich Calibre für das Format zuständig fühlt, muss unter „Einstellungen/Verhalten“ in der Liste bei „Internen Betrachter verwenden für“ ein Häkchen bei der betreffenden Dateiendung gesetzt werden. Alternativ installieren Sie eine dafür geeigneten Software wie Mcomix, die zusätzlich eine Seitenvorschau zeigt und auch eine schlichte Verwaltungsfunktion mitbringt, und machen diese zur Standard-Anwendung für den Dateityp. (lmd@ct.de)

c't Icons & Plug-ins: ct.de/yymp

© Copyright by Heise Medien

Ernst Ahlers

Funk-Übersicht

WLAN-Wissen für Gerätewahl und Fehlerbeseitigung

Gleich, ob Sie ein neues Smartphone oder ein TV-Gerät kaufen, ziemlich sicher steht WLAN oder Wifi in der Produktbeschreibung. Alles klar, das Ding funktioniert also auch in meinem Netz, denken Sie. Doch um unangenehme Überraschungen nach dem Kauf zu vermeiden und kein Geld für unnötige Features rauszuwerfen, sollte der Blick etwas weiter gehen.

WLAN hat sich als bequemste Vernetzungstechnik etabliert: Statt lästig Kabel zu ziehen, muss man nur das richtige Funknetz raussuchen und das zugehörige Passwort eingeben. Schon fließen die Daten per Funk. Zwar wurde WLAN einst für mobile Geräte entwickelt, aber inzwischen nehmen die meisten es auch für Stationäres wie etwa den Fernseher.

Das grundlegende Konzept: Ein Access Point (AP) vermittelt als WLAN-Basis zwischen Funk und Kabelnetz. Die Funktion ist in WLAN-Router integriert, um Mobilgeräte ins interne LAN einzubinden und ihnen einen Internetzugang zu verschaffen. Natürlich können per WLAN an den AP angebundene Geräte auch miteinander kommunizieren.

Der technische Standard zum WLAN heißt IEEE 802.11. Zusatzbuchstaben kennzeichnen Optionen, die durch die Weiterentwicklung dazukommen. So steht IEEE 802.11ac für die aktuell schnellste WLAN-Variante, was wir der Kürze halber nachfolgend auf 11ac eindampfen. Die wichtigsten Abkürzungen und Begriffe fasst das Glossar auf Seite 181 zusammen.

Wie Mobilfunk, Bluetooth, Rundfunk und andere Funkanwendungen ist WLAN per Regulierung an bestimmte Frequenzbereiche gebunden. Das erste Band, das sich WLAN eroberte, liegt in Europa zwischen 2,400 und 2,485 Gigahertz. Dort funk(tionier)t jedes Gerät, das heute als WLAN-fähig verkauft wird, und dementsprechend ist das 2,4-GHz-Band heute in Städten schlicht überlaufen.

Wenn ein WLAN-Teilnehmer sendet, müssen die anderen auf dem Funkkanal schweigen, damit die Daten ungestört ankommen. Folglich teilen sich alle in Reichweite das Medium Funk. In dem dafür nötigen Zugriffsprotokoll mit gewollten Sendepausen liegt auch der Grund, warum von der hohen Bruttorate auf Anwendungsebene stets deutlich weniger ankommt.

Schon anno 1999 erschien mit 11a ein WLAN-Standard, der damals flotten Betrieb mit bis zu 54 MBit/s im 5-GHz-Band definierte und so eine Ausweichspur eröffnete. Dualband-Clients können auf die höhere Frequenz wechseln und dort ungestört funken – falls der WLAN-Router sie parallel anbietet.

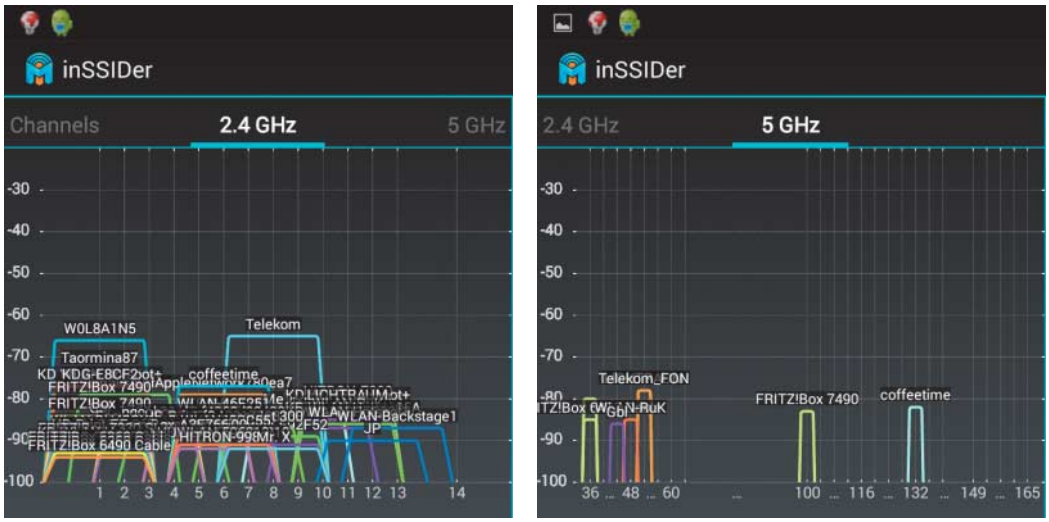
Erst ab 2010 kamen nennenswerte Stückzahlen solcher Simultan-Dualband-Router in den Handel, weil sich die nächstschnellere Norm 11n etablierte, die gleichermaßen auf 2,4 wie auf 5 GHz arbeiten kann. Mit dem aktuell schnellsten Standard ist der Simultan-Dualband-Betrieb nun Pflicht, weil 11ac nur für das 5-GHz-Band definiert ist, aber nicht dualband-fähige Clients parallel auf 2,4 GHz per 11n bedient werden müssen.

DFS! DFS! DFS!

Doch da lauert ein ärgerliches Problem. Längst nicht jeder Hersteller baut bei seinen 11ac-Basen die Störminderungstechniken Dynamic Frequency Selection und Transmit Power Control ein. Ohne DFS und TPC dürfen WLAN-Basen in Europa im 5-GHz-Band nur auf den Kanälen 36 bis 48 arbeiten. Für das veraltete 11a-WLAN wäre das zwar ausreichend, denn damit sind vier 20 MHz breite Spuren parallel nutzbar, sodass sich WLAN-Nachbarn gut ausweichen können.

Weil das neuere 11n ein 40 MHz breites Signal verwendet, gibt es ohne DFS/TPC aber nur noch zwei unabhängige Spuren (36+40 sowie 44+48). Und bei

© Copyright by Heise Medien



Anfang Mai 2015 in einem Café in Hannover: Im 2,4-GHz-Band treten sich die WLANs gegenseitig die Füße platt. Auf 5 GHz ist dagegen viel weniger los.

11ac mit seinem 80-MHz-Signal müssen sich alle Nachbarn auf demselben Kanalblock 36+40+44+48 drängeln. Der Durchsatz sinkt für alle, weil sich mehr Stationen das Medium teilen.

Schmalspur-Clients

Ein ähnliches Phänomen gibt es bei WLAN-Clients wie Smartphones und Tablets sowie bei Repeatern (siehe weiter unten): Auf dem Karton steht zwar, dass das Gerät dualbandfähig ist. Dennoch haben manche Hersteller nicht auf dem Schirm, dass das 5-GHz-Band in Europa von Kanal 36 bis 140 reicht. Deren Geräte tasten nur die in den USA ohne DFS/TPC erlaubten Kanäle 36 bis 48 und 149 bis 165 ab.

Hat sich eine DFS-fähige WLAN-Basis wie einer der verbreiteten Fritzbox- und Speedport-Router jedoch Kanal 100 ausgesucht, weil dort nichts los ist, kommt keine Verbindung zustande. Mit Glück kann man die Situation durch Umstellen des Clients auf die Region Europa retten, aber sicher ist das nicht.

Die Konsequenz kann nur lauten: Lassen Sie von Dualband-WLAN-Geräten die Finger, bei denen der Hersteller nicht auf dem Karton garantiert, dass sie im *ganzen* 5-GHz-Band funktionieren. c't prüft das bei Tests regelmäßig und verzeichnet es in den Ergebnistabellen.

Strom-Kombinationen

Anno 2005 erschienen die ersten WLAN-Basen, die etwas vorher für unmöglich Gehaltenes schafften: Mit Multiple Input Multiple Output übertragen sie mehrere Datenströme (MIMO-Streams) gleichzeitig auf *derselben* Frequenz. Dazu senden sie über mehrere Antennen parallel. Weil die von außen aber nicht immer sichtbar sind, erfährt man aktuell nur aus dem Kleingedruckten, wie schnell ein WLAN-Gerät tatsächlich ist.

So schafft ein 11ac-Router mit drei Antennen standardkonform bis zu 1300 MBit/s brutto im 5-GHz-Band. Dazu muss natürlich auch die Gegenstelle drei Antennen haben und zwischen beiden Geräten eine gute Funkverbindung bestehen.

Besitzt der Client nur zwei Antennen, dann fällt der Router auf höchstens 867 MBit/s zurück. Seine dritte Antenne ist dann aber nicht verschenkt, sondern liefert ein Stützsignal, das den Nutzdurchsatz gegenüber einem reinen 2-Stream-System um etwa 20 % steigert.

Bei kompakten Gadgets wie Smartphones ist typischerweise sogar nur eine Antenne eingebaut. Darüber gehen nach dem älteren 11n-Standard maximal 150 MBit/s, mit 11ac im 5-GHz-Band indes fast das Dreifache (433 MBit/s).

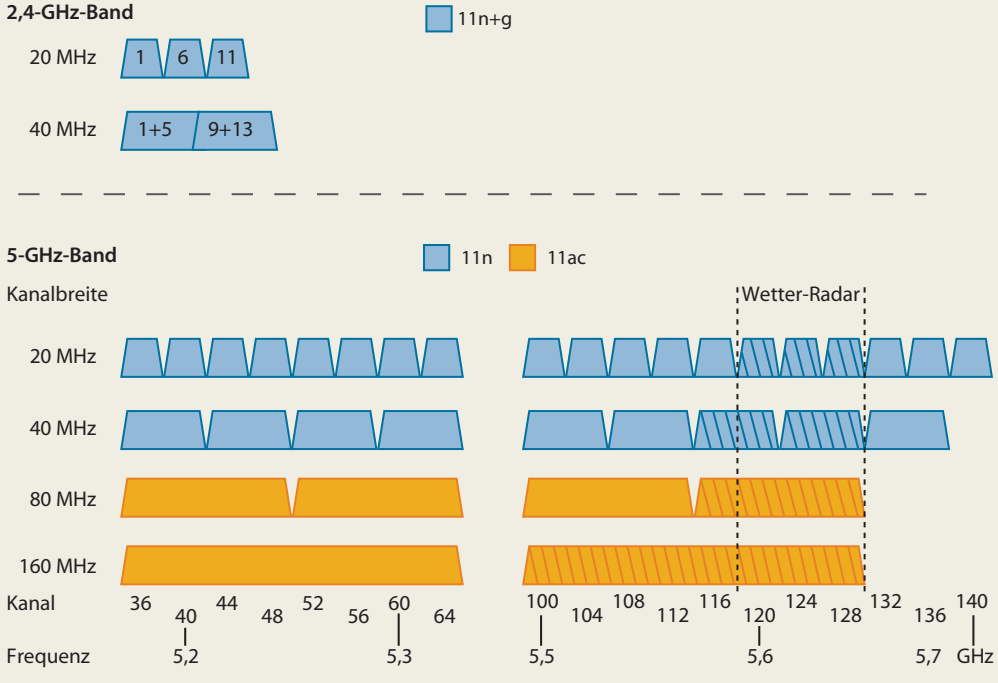
Weil bei der WLAN-Weiterentwicklung so weit wie möglich auf Kompatibilität zu älteren Standards geachtet wird, arbeiten 11ac-Router auch mit 11n- und 11g-Stationen zusammen – freilich höchstens mit den Maximalgeschwindigkeiten der älteren Geräte.

Kombinatorik

Abgesehen von der Antennenzahl gibt es beim modernen

WLAN-Spektrum

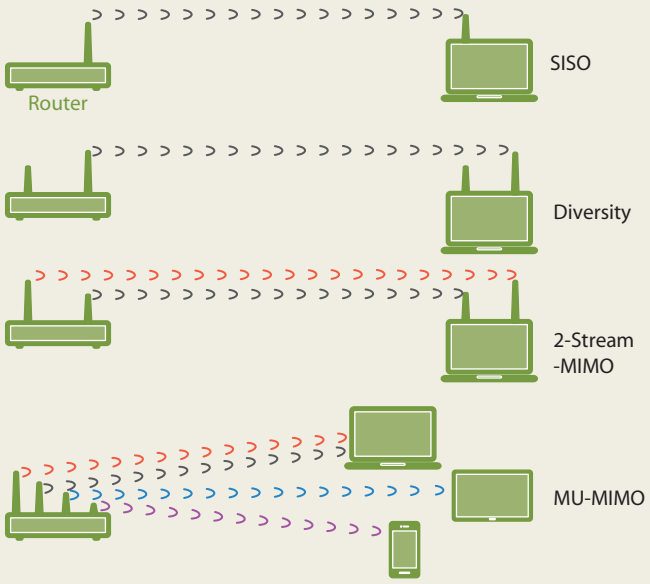
Im 5-GHz-Band kann schnelles WLAN viel mehr Kanäle nutzen als auf 2,4 GHz und so störenden Nachbarnetzen ausweichen. Das klappt aber nur, wenn alle Gerätehersteller DFS (Dynamic Frequency Selection) implementieren.



© Copyright by Heise Medien

WLAN-Datenströme

Beim klassischen WLAN geht nur ein Datenstrom durch die Luft (Single Input Single Output). Mit Diversity können die Geräte die aktuell bessere von zwei Antennen wählen. MIMO (Multiple Input Multiple Output) überträgt auf derselben Frequenz gleichzeitig mehrere Datenströme. Multi-User-MIMO sendet sogar Daten gleichzeitig an mehrere Clients, was die Kanalkapazität besser ausnutzt.



WLAN-Standards

IEEE	erschienen	Frequenz	Streams	maximale Bruttorate	typische Maximalrate[2]
802.11	1997	2,4 GHz	1	2 MBit/s	2 MBit/s
802.11b	1999	2,4 GHz	1	11 MBit/s	11 MBit/s
802.11a	1999	5 GHz	1	54 MBit/s	54 MBit/s
802.11g	2002	2,4 GHz	1	54 MBit/s	54 MBit/s
802.11n	2006	2,4 und 5 GHz	1 bis 4	600 MBit/s[1]	72 / 144 MBit/s (2,4 GHz), 150 / 300 MBit/s (5 GHz)[2]
802.11ac	2012	5 GHz	1 bis 8	6933 MBit/s[1]	433 / 867 / 1300 MBit/s[2]
802.11ad	2012	60 GHz	1	4620 / 6757 MBit/s[1]	4620 / 6757 MBit/s[2]

[1] abhängig von Funkkanalbreite, Übertragungsart und Anzahl verwendeter Antennen [2] abhängig vom Gerät

WLAN zahlreiche weitere Parameter, die die Bruttodatenrate bestimmen. Die wichtigsten sind die Modulationsart (1, 2, 4, 6, 8, 10 Bit/Symbol) und die Kanalbreite (20, 40, 80 und optional 160 MHz). Letztere kann man entweder fest einstellen oder den Router je nach aktuellen Funkbedingungen selbst wählen lassen; eine Verdoppelung bringt ungefähr doppelte Geschwindigkeit.

Die verwendete Modulationsart hängt von der aktuellen Qualität der Funkverbindung ab und die wiederum nicht nur von der Signalstärke, sondern auch vom Hintergrundrauschen. Dort gehen auch Nachbar-WLANs ein, deren Signale sich mit dem eigenen überlappen und es so stören. Das zugehörige Maß heißt SNR (Signal to Noise Ratio).

Sinkt das SNR, dann schalten die WLAN-Geräte auf eine robustere Modulation mit weniger Bit pro Übertragungsschritt zurück, die Verbindung wird langsamer. Unter anderem wegen der Nachbar-Signale schwankt die vom Betriebssystem angezeigte Datenrate selbst dann, wenn Sie mit dem Notebook auf dem Schoß ruhig auf dem Sofa sitzen und sich an der Signalstärke nichts ändert.

Tricksereien

Weil sich große Zahlen in der Werbung besser machen, kombinieren die Router-Hersteller die Bruttoraten der Funkmodule zu Geschwindigkeitsklassen: Aus einem Simultan-Dualband-Router mit 300 MBit/s auf 2,4 GHz und 433 MBit/s bei 5 GHz wird so ein „AC750“-Modell. Mit 3 MIMO-Streams in beiden Bändern heißt es „AC1750“. Damit ist zwar auch eine Einstufung möglich. Weil aber kein Client gleichzeitig in beiden Bändern funken kann, bleibt es Augenwischerei.

Schon während der 11b-Ära vor 13 Jahren brachten Chiphersteller wie Texas Instruments WLAN-Bausteine mit nicht standardisierten, also proprietären Modulationsarten heraus. So konnten die Router-Hersteller damals mit 22 statt 11 MBit/s Maximalgeschwindigkeit werben.

Dieser Eigensinn kommt bei 11ac wieder, wenn auch weniger drastisch: Der Hersteller Broadcom baut Chips mit „TurboQAM“ (8 statt 6 Bit/Symbol im 2,4-GHz-Band) und „NitroQAM“ (10 statt 8 Bit/Symbol auf 5 GHz), um die Maximalraten um 33 % beziehungsweise 25 % hochzutreiben. Das funktioniert indes nur mit kompatiblen Geräten. Steckt im Notebook kein Broadcom-Chip, dann lohnt sich auch kein Turbo- oder NitroQAM im Router.

Auswüchse

Manche Hersteller treiben die werbeträchtige Summendatenrate mit einem anderen Kniff hoch: Sie bauen Router mit drei statt zwei Funkmodulen. So nennt Netgear für seinen Nighthawk X6 R8000 satte 3200 MBit/s, wobei ein Modul auf 2,4 GHz mit proprietären 600 MBit/s brutto arbeitet und zwei weitere standardkonform mit 1300 MBit/s auf unterschiedlichen 5-GHz-Kanälen.

Lassen Sie von Dualband-WLAN-Geräten die Finger, bei denen der Hersteller nicht auf dem Karton garantiert, dass sie im ganzen 5-GHz-Band funktionieren.

Die summarischen 3200 MBit/s lassen sich nur unter sehr speziellen Bedingungen erzielen: Zwei 11ac-3-Stream-Clients an verschiedenen 5-GHz-Modulen und ein proprietärer 2,4-GHz-3-Stream-Client schieben gleichzeitig Daten an mehrere LAN-Stationen, die an verschiedenen Router-Ports hängen.

Das braucht man vielleicht im Labor, im Alltag aber so gut wie nie. Solange Sie keine so speziellen Anforderungen haben, genügt eine WLAN-Basis mit je einem 2,4-GHz-11n- und 5-GHz-11ac-Modul.

Schlauer funken

Zwar sind in 11n bis zu 4 MIMO-Streams vorgesehen und bei 11ac sogar bis zu 8. Aber schon bei Notebooks mit vergleichsweise viel Platz zum Unterbringen der Antennen sind 3-Stream-Adapter rar: Aktuell bietet das nur Apple in seinen Macbook-Pro-Modellen an. Die meisten Klapprechner haben zwei Antennen, Billigmodelle gar nur eine wie die meisten Smartphones und Tablets.

Weil die Geschwindigkeitskarte damit ausgereizt ist, gehen die Hersteller dazu über, beim modernen 11ac-WLAN eine andere Option auszuspielen: Mit Multi-User-MIMO sollen Access Points künftig Daten an mehrere Clients gleichzeitig schicken. Hier werden dann auch Basen mit 4 und mehr Antennen sinnvoll, um etwa zwei oder drei 2-Stream-Clients optimal zu bedienen.

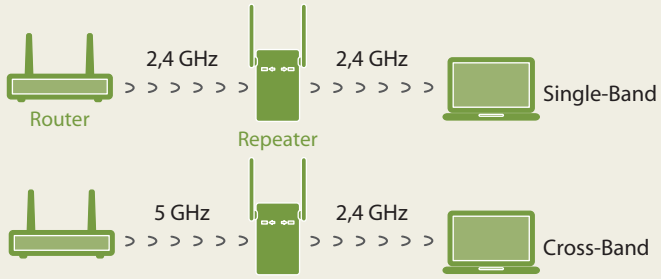
Bei MU-MIMO schickt der Router Daten an beispielsweise drei 1-Stream-Geräte nicht mehr nacheinander mit 433 MBit/s und lässt so die 1300 MBit/s seines 3-Stream-Moduls weitgehend brach liegen. Stattdessen gehen die drei Datenpakete gleichzeitig auf die Reise. So wird der Funkkanal schneller wieder frei und die Effizienz des Gesamtsystems steigt. AVM hat auf der Fachmesse Broadband World Forum im Herbst 2014 mit einem Fritzbox-Prototyp demonstriert, dass das prinzipiell funktioniert.

Aktuell kommen die ersten MU-MIMO-Router auf den Markt, die aber passende Clients voraussetzen. Zwar sollen die ersten MU-MIMO-fähigen Notebooks schon im August erscheinen. Dennoch besteht beim MU-MIMO-Routerkauf keine Eile.

© Copyright by Heise Medien

Repeater-Typen

Herkömmliche Repeater leiten Daten auf demselben WLAN-Band weiter. Ein Paket belegt das Medium Funkkanal so zweimal, was den Gesamtdurchsatz drückt, aber wenigstens eine Verbindung ermöglicht. Crossband-Repeater wechseln – dualbandfähige Router und Clients vorausgesetzt – zwischendurch den Frequenzbereich. Das vermeidet Wartezeiten im WLAN-Protokoll und führt zu mehr Geschwindigkeit.



WLAN-Abkürzungen und Begriffe

AP	Access Point: WLAN-Basis, die zwischen dem Kabel-LAN und WLAN-Clients vermittelt, in WLAN-Router integrierte Funktion
Bridge-Mode	Betriebsart von WLAN-Geräten, bei der sie mit einer anderen Bridge Verbindung aufnehmen und über diesen Link zwei LANs koppeln
Client Isolation	Option bei APs, die die Kommunikation von WLAN-Clients untereinander blockiert, die in derselben Funkzelle angemeldet sind
Client-Mode	Betriebsart von WLAN-Geräten, bei der sie als Client Verbindung zu einem AP aufnehmen und diese über ihren LAN-Port an per Kabel angeschlossene Geräte weitergeben
Concurrent Dualband	siehe Simultan-Dualband
DFS	Dynamic Frequency Selection: automatischer Kanalwechsel im 5-GHz-Band, wenn ein AP auf dem aktuellen Kanal Signale fremder Funksysteme erkennt, vor allem die von (Wetter)Radarsystemen
Diversity	bei Stationen mit mehreren Antennen dynamische Wahl der aktuell besten Antenne
Dualband	Fähigkeit von WLAN-Stationen, in einem der beiden Funkbänder 2,4 oder 5 GHz zu arbeiten
MC2UC	Multicast-to-Unicast: Umsetzen von UDP-Multicast-Streams in WLAN-Unicast-Pakete, bei Multicast-IPTV wie Telekom Entertain Voraussetzung für ruckelfreies Bild
Multi-SSID	Technik, mit der ein AP mehrere logische Funkzellen unter verschiedenen Namen anbieten kann, wird beispielsweise in Routern für parallel laufende WLAN-Gastnetze und Hotspots eingesetzt
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers: internationales Normengremium mit Sitz in den USA
MIMO	Multiple Input Multiple Output: eine Station schickt mehrere Datenströme über mehrere Antennen (Multiple Input bezogen auf den Funkkanal) gleichzeitig an eine andere, deren Antennen sind der Multiple Output
MU-MIMO	Multi-User-MIMO: ein AP schickt verschiedene Daten gleichzeitig an mehrere Clients, steigert die Gesamtkapazität, weil der Kanal schneller wieder frei ist
(Universal-) Repeater-Mode	Betriebsart von WLAN-Geräten, bei der sie als Client Verbindung zu einer Basis aufnehmen und diese wiederum als AP anbieten, dient zur Reichweitenverlängerung; die Verbindung kann gleichzeitig auch an LAN-Ports zur Verfügung stehen
Radius	Remote Authentication Dial-In User Service: Verfahren zur individuellen Nutzeranmeldung mit verschiedenen Methoden, im Zusammenspiel mit IEEE 802.1X in Firmen-WLANs gebräuchlich
Simultan-Dualband	Fähigkeit von APs, in beiden WLAN-Bändern 2,4 und 5 GHz gleichzeitig Clients zu bedienen, setzt zwei Funkmodule voraus
SISO	Single Input Single Output: klassische Funkübertragungstechnik, bei der ein Signal über eine Antenne gesendet wird (Single Input in den Funkkanal) und auf der anderen Seite mit einer Antenne empfangen wird (Single Output)
SSID	Service Set IDentifier: individueller Name für WLANs, gilt in Funknetzen mit mehreren APs übergreifend
TKIP	Temporal Key Integrity Protocol: WEP-Verbesserung, zwar deutlich sicherer, aber heute überholt; zwingt nach einer WFA-Vorgabe schnelle WLAN-Geräte auf langsame Datenraten
TPC	Transmit Power Control: automatisches Absenken der Sendeleistung im 5-GHz-Band bei guten Verbindungen so weit, dass die Datenrate gerade nicht zurückgeht
VLAN-Tagging	Virtual-LAN-Kennzeichnung: markiert Datenpakete mit einer ID (1–4094), um verschiedene logische Netze zu trennen; nützlich etwa, um dieselbe Infrastruktur (LAN und WLAN) für mehrere Arbeitsgruppen zu verwenden
WEP	Wired Equivalent Privacy: veraltete und gebrochene WLAN-Verschlüsselung, keinesfalls verwenden!
WFA	Wi-Fi Alliance: für Interoperabilitätstests gegründete Herstellervereinigung, gibt das Wifi-Siegel heraus
Wifi/Wi-Fi	Synonym für WLAN, eigentlich Bezeichnung eines Prüfsiegels der WFA, aber für angelsächsische Zungen leichter auszusprechen als WLAN
WLAN	Wireless Local Area Network: nach IEEE 802.11 standardisiertes Funknetz
WPA(2)	Wi-Fi Protected Access (2): Methoden zur sicheren Anmeldung und Verschlüsselung
WPS	Wi-Fi Protected Setup: Techniken zum einfachen Ankoppeln von Clients an APs
WPS-PBC	WPS Push Button Control: Koppeln per Knopfdruck
WPS-PIN	Koppeln durch Eingabe einer achtstelligen Nummer

Denn auch diese Technik wird wohl noch paar Kinderkrankheiten auskurieren müssen, bis sie alltagstauglich ist und eine größere Auswahl an Clients besteht.

Sicherer funken

Inzwischen ist sichere Verschlüsselung mit WPA2 (Wi-Fi Protected Access, Version 2) der Standard. WPA2 ist zwar nicht unüberwindbar, aber für daheim sicher genug – solange Sie keine zu kurzen oder unsichere Passwörter nehmen. Denn wenn ein Angreifer in Funkreichweite den Verbindungsaufbau mitschneidet, kann er schwache Passwörter mit erträglichem Aufwand errechnen. So bekommt er nicht nur Zugang zum Netz, sondern kann auch aufgezeichneten Datenverkehr nachträglich entschlüsseln.

Die Wi-Fi Alliance arbeitet bereits an der Weiterentwicklung WPA3, die diese Art Angriff blockiert. Doch wird es wohl noch mindestens ein Jahr dauern, bis WPA3-fähige Geräte auf den Markt kommen.

Firmen können auf die Spielart WPA2-Enterprise ausweichen, die das WLAN mit individuellen Zugangsdaten für jeden Mitarbeiter und optionaler Authentifizierung mittels Zertifikaten weiter härtet.

Spezialitäten

APs tun ihre Anwesenheit mit regelmäßigen Funkpaketen kund, sogenannten Beacons. Darin teilen sie den Namen der Funkzelle mit (Service Set IDentifier, SSID), damit man sein eigenes WLAN von dem der Nachbarn unterscheiden kann.

Manche APs bieten per Multi-SSID sogar mehrere logisch getrennte Funkzellen gleichzeitig an. Das ist beispielsweise nützlich, um Besuchern einen Gastzugang zu bieten, was viele WLAN-Router auf Wunsch tun. Aktiviert man das Gastnetz, dann erscheint ein zweites WLAN mit anpassbarem Namen. Der Router trennt den Verkehr beider Netze intern per Firewall-Regeln: Gäste kommen so nur ins Internet. Manchmal lässt sich ihr Zugang auch noch weiter auf Surfen und Mailen einschränken.

Bei Firmen-APs trennt man mit Multi-SSID mehrere Arbeitsgruppen, deren Verkehr dann per VLAN-Tagging auch im verkabelten Netzwerk getrennt wird. Für Einsatz in kleinen Netzen ist Letzteres normalerweise nicht nötig. Aber wer selbst eine Firewall oder einen Multi-Netz-Router auf einem Kompakt-PC aufgesetzt hat, freut sich darüber.

Funkverlängerung

Repeater sind die einfachste Art, die Reichweite des eigenen WLAN zu vergrößern: Sie nehmen einerseits mit dem Router als Client Kontakt auf und stellen den so bezogenen Netzzugang wiederum als Access Point zur Verfügung. Wenn man sie ungefähr auf halber Strecke zwischen Router und Funkloch aufstellt, bekommen auch weiter entfernte Clients Verbindung. Aktionsware ist teilweise schon für unter 20 Euro zu haben. Sie verlängert indes nur auf 2,4 GHz, leistet also die Grundversorgung.

Besitzen Sie einen Simultan-Dualband-Router und sollen Notebooks ihre Backups zügig zum daran angeschlossenen NAS schicken können, dann werden Crossband-Repeater interessant. Sie sind zwar teurer als die Einfach-Modelle, nehmen aber in beiden WLAN-Bändern gleichzeitig Kontakt zur Basis auf.

Verbindet sich nun ein Client auf 2,4 GHz mit dem Repeater, schickt der die Daten im 5-GHz-Band weiter – und umgekehrt. So vermeidet der Crossband-Repeater, dass dasselbe Datenpaket denselben Funkkanal zweimal belegt. Der gesamte Transfer läuft deutlich flotter. (ea@ct.de)

c't WLAN-FAQ, Gigabit-Standard: ct.de/ycmf

© Copyright by Heise Medien

Timo Denk

Audio-Mitschneider

Sound-Ausgabe von Windows aufzeichnen

Ob Musik, Skype-Telefonate oder Sounds auf Webseiten – allen ist gemeinsam, dass man sie nicht ohne Weiteres mitschneiden kann. Doch mit ein paar Zeilen C# ist das schnell erledigt: Sie greifen die Audio-Daten intern ab und speichern sie als WAV-Datei.

Ein simples Programm, das am Audio-Ausgang den Ton des PC mitschneidet und als WAV-Datei auf Festplatte ablegt – das kann in vielen Situationen nützlich sein. Völlig unabhängig davon, welche Sound-Datei Sie aus einer Webseite oder Anwendung ziehen möchten: Was Sie hören, lässt sich auch abspeichern, und zwar mit unserem C#-Programm SoundCatcher. Sie bekommen den Quelltext als Projektmappe für Visual Studio sowie die EXE-Datei in Form einer Konsolenanwendung und als GUI-Version über den c't-Link am Artikelende.

Die Programmierschnittstelle, mit der Anwendungen den Transfer von Audiodaten zwischen Software-Komponenten und Endgeräten verwalten können, heißt Windows Audio Session API, kurz WASAPI. Endgeräte wie Lautsprecher, Kopfhörer oder Mikrofone fasst WASAPI unter dem Begriff Audio Endpoint Devices zusammen. Beim Transport von und zu Endgeräten werden Audiodaten immer in einem sogenannten Audio Endpoint Buffer zwischengespeichert. Unser Programm tut nun im Prinzip nichts anderes, als den Endpoint Buffer des Standard-Audioausgangs regelmäßig auszulesen und die Daten, die dort vorbeikommen, in eine Datei zu schreiben. Das funktioniert praktischerweise auch, wenn der Windows-Sound auf stumm geschaltet ist – die Audiodaten durchlaufen den Endpoint Buffer trotzdem.

Die .NET-Audio-Bibliothek CSCore vereinfacht den recht umständlichen Umgang mit dem WASAPI wesentlich. Sie können sie über den c't-Link herunterladen; bequemer ist es, sie per NuGet [1] direkt in das Visual-Studio-Projekt zu installieren. Ihre Klasse `WasapiLoopbackCapture` leitet den Audioausgang in einen Eingang um und nimmt das gerade abgespielte Signal ohne Qualitätsverlust wieder auf. Diese Technik wird als Loopback-Recording bezeichnet. Um unerwünschten Zwischenrufen von Systemsounds oder anderen Anwendungen vorzubeugen, können Sie einzelne Programme im Windows-Lautstärkemixer stummschalten.

Das Beispielprogramm benötigt Funktionen aus den Namensräumen `CSCore.Codecs.WAV` und `CSCore.SoundIn` (siehe Listing). Die Methode `Main()` erzeugt zunächst das `WasapiLoopbackCapture`-Objekt und ruft anschließend dessen Initialisierungsfunktion auf (Zeilen 8–9).

`WasapiLoopbackCapture`-Objekte lösen ein Ereignis aus, wenn neue Audio-Daten verfügbar sind. Diese werden zusammen mit einigen weiteren Informationen im Ereignisobjekt vom Typ `DataAvailableEventArgs` an die Funktionen übergeben, die das Ereignis abonniert haben. Im Beispiel ist das eine anonyme Funktion (Lambda-Statement), die einen `WaveWriter` dazu verwendet, die mitgeschnittenen Audio-Daten in eine WAV-Datei zu schreiben. Falls schon eine Datei des angegebenen Namens existiert, überschreibt das Programm diese ohne Rückfrage.

Mit dem Aufruf der `Start()`-Methode des `capture`-Objekts beginnt die Aufnahme, mit `Stop()` endet sie wieder.

Use, Using, Usability!

`WasapiCapture` und `WaveWriter` implementieren das Interface `IDisposable`. Die beiden Objekte lassen sich daher komfortabel in Kombination mit einem `using()`-Statement verwenden. Das stellt einen Aufruf der `Dispose()`-Funktion in jedem Fall sicher, auch wenn eine Exception auftritt.

Das GUI-Programm SoundCatcherWPF verfügt über ein kleines weiteres Extra: Wahlweise legt es immer eine neue Sound-Datei an, wenn für kurze Zeit kein Ton abgespielt wurde.

Wenn Sie unser Tool benutzen, dürfen Sie Gespräche aus rechtlichen Gründen übrigens nur mit dem Einverständnis aller Gesprächsteilnehmer aufnehmen. Weil WAV-Dateien das Audio-Signal unkomprimiert speichern, also direkt so, wie es im Buffer vorliegt, erreichen sie schnell eine unhandliche Größe. Es empfiehlt sich, zum Beispiel mit dem kostenlosen Programm Format Factory die Dateien nachträglich zu MP3 konvertieren. Gerne dürfen Sie den SoundCatcher-Code auch so modifizieren, dass direkt eine MP3-Datei abgespeichert wird.

(hos@ct.de)

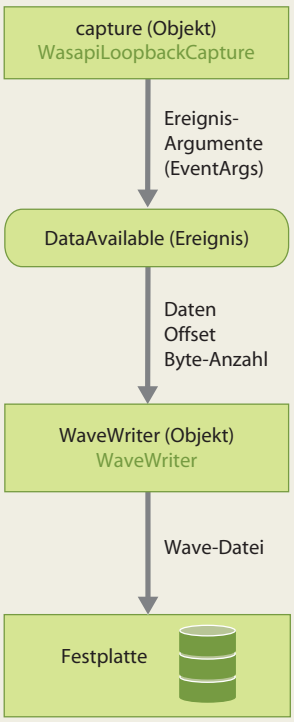
Literatur

[1] Hajo Schulz, Code-Kurier, Der Paketmanager NuGet, c't 8/15, S. 172

c't SoundCatcher samt Quelltext, Tools, Dokumentation: ct.de/ywep

Vom Lautsprecher auf die Platte

Ein Objekt vom Typ `WasapiLoopbackCapture` löst das Ereignis `DataAvailable` aus. Der `WaveWriter` schreibt die darin übergebenen Daten als WAV-Datei auf die Festplatte.




```
 1 using CSCore.Codecs.WAV;
 2 using CSCore.SoundIn;
 3 using System;
 4
 5 namespace SoundRecorder {
 6   class Program {
 7     static void Main(string[] args) {
 8       using(WasapiCapture capture = new WasapiLoopbackCapture()) {
 9         capture.Initialize();
10         using(WaveWriter waveWriter =
11                 new WaveWriter("output.wav", capture.WaveFormat)) {
12           // Set up an event handler to receive the recorded data
13           capture.DataAvailable +=
14             (object s, DataAvailableEventArgs e) => {
15               waveWriter.Write(e.Data, e.Offset, e.ByteCount);
16           };
17           capture.Start();
18
19           // record until the user has pressed a key
20           Console.ReadKey();
21           capture.Stop();
22         }
23       }
24     }
25   }
26 }
```

Die fertige Konsolenanwendung ist schlank, aber funktional. Sie nimmt so lange auf, bis der Benutzer eine Taste drückt.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

"Immer wenn ich etwas Neues kaufe (Handy, Computer, Digitalkamera , Armbanduhr usw.) und das Alte habe ich noch behalten, bilde ich mir ein, die alten Gegenstände sind deswegen todtraurig, weil sie mir ja immer treu gedient haben. Deshalb benutze die alten Sachen immer mal wieder, um sie damit "aufzumuntern"."

"Immer wenn ich mit dem Fahrrad unterwegs bin und ein Auto von hinten ranfahren höre, versuche ich immer den Punkt zu ermitteln , an dem mich dass Auto überholt"

"Wenn ich auf einer Feier bin wo es ein Buffet gibt, finde ich, dass die Teller der anderen Leute immer irgendwie gesünder, besser, leckerer, ordentlicher, ect. aussehen. Ich komme mir da immer total blöd vor und hab das Gefühl, dass alle Gäste auf meinen Teller starren."

""Immer wenn ich in der Fußgängerzone laufe, muss ich mich an Leuten die langsamer laufen "vorbeischlängeln". Wenn ich mit Freunden langsam hinter anderen Menschen herlaufen muss, ist es schwer auszuhalten.""

Spleen-Sammlung

http://spleen24.tumblr.com

„Immer wenn ich einen Labello in der Hand halte, muss ich den Deckel die ganze Zeit auf- und absetzen", „Ich kann keine Bombons lutschen ich muss sie direkt zerkauen! immer!!!", oder „Ich liebe es, mit meinen Händen an Zäunen entlangzustreichen. Besonders liebe ich es, das bei Maschendrahtzäunen zu tun."

Kommt Ihnen das bekannt vor? Und ist Ihnen Ihr Spleen peinlich, weil Sie meinen, dass niemand anders so tickt? Keine Sorge, nach dem Besuch von **Spleen24** wissen Sie nicht nur, dass es mindestens 198, 71 beziehungsweise 99 andere Menschen mit diesen drei Eigenarten gibt. Außerdem können Sie dort beobachten, dass merkwürdige Verhaltenweisen überhaupt nicht so selten sind – über 7000 haben die Betreiber der Site schon zusammengetragen, mehr als genug für ein Buch.

Wer seinen Tick noch nicht findet, kann ihn per Web-Formular einreichen. Finden Sie im riesigen Bestand der Site einen Spleen, den Sie teilen, können Sie das durch einen Klick auf den Button „Ich auch!" bekennen. (jo@ct.de)

Hype-Videos

Eines Tages werden die **Roboter** wohl die Weltherrschaft übernehmen. Aber so nah ist dieser Tag scheinbar noch nicht. Bei der DARPA Robotics Challenge, gewissermaßen der Olympiade der Robotik, ist so mancher Teilnehmer jedenfalls spektakulär umgekippt.

https://youtu.be/g0TaYhjpOfo (1:13)

Robert Förstermann ist als Bahnradfahrer ein Spitzenathlet, mit einer Bronzemedaille im Teamsprint bei den Olympischen Spielen 2012 und Oberschenkeln, dick wie Baumstämme. In diesem kurzen Video kommt er aber an seine Grenzen. Die Herausforderung: ein Toast toasten. Auch die schwedische Skilangläuferin Ida Ingemarsdotter und der schwedische Ruderer Lassi Karonen stellen sich der **Toaster Challenge**.

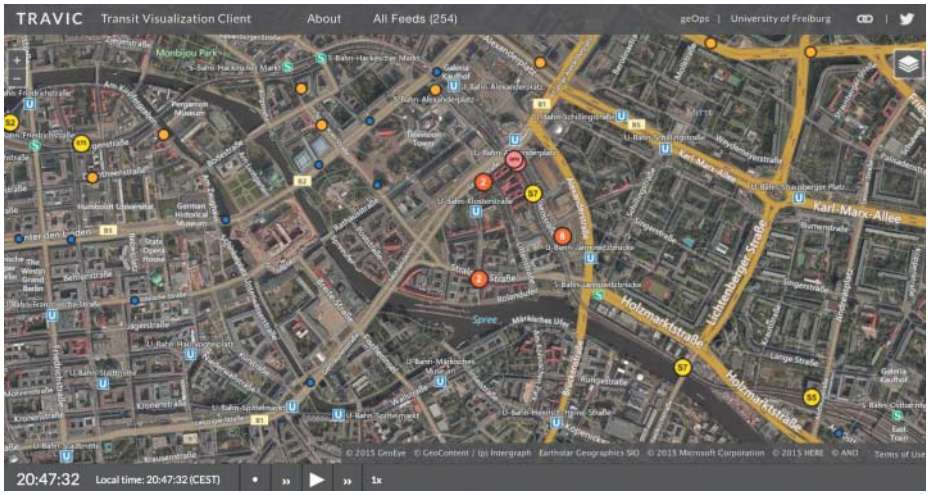
https://youtu.be/S4O5voOCqAQ (3:14, Englisch)
https://youtu.be/Vof4BrKV4C8 (2:41, Englisch)
https://youtu.be/MIf62UNO9Zk (2:55, Englisch)

Grenzenlos abgehört

www.citizen-ex.com

Sind Sie eigentlich eher Deutscher oder Amerikaner? Die Frage stellt sich eigentlich gar nicht, weil man in aller Regel genau einen Pass hat. Daneben gibt es aber so etwas wie eine digitale, algorithmische Staatsbürgerschaft, die sich zum Beispiel daraus ergibt, von wo aus man im Internet surft und welche Seiten man aufruft.

Diese algorithmische Staatsbürgerschaft hat viele Konsequenzen. Zum Beispiel dürfen viele Geheimdienste die eigenen Bürger nicht ausspionieren, diejenigen fremder Nationen dagegen schon. Auch wenn NSA und Co. wohl genauere Mittel als die Browserhistorie haben, um festzustellen, ob eine bestimmte Person eine bestimmte Nationalität hat: Das Projekt **Citizen Ex** von James Bridle zeigt sehr anschaulich, wie Daten beim Surfen aggregiert und daraus Rückschlüsse über den Surfer gefällt werden. Die Site stellt Erweiterungen für Chrome, Firefox und Safari bereit, die anhand der Lokalität angesurfter Seiten eine Art digitalen Reisepass ausstellen. (Tobias Engler/jo@ct.de)



Anschluss-Timer

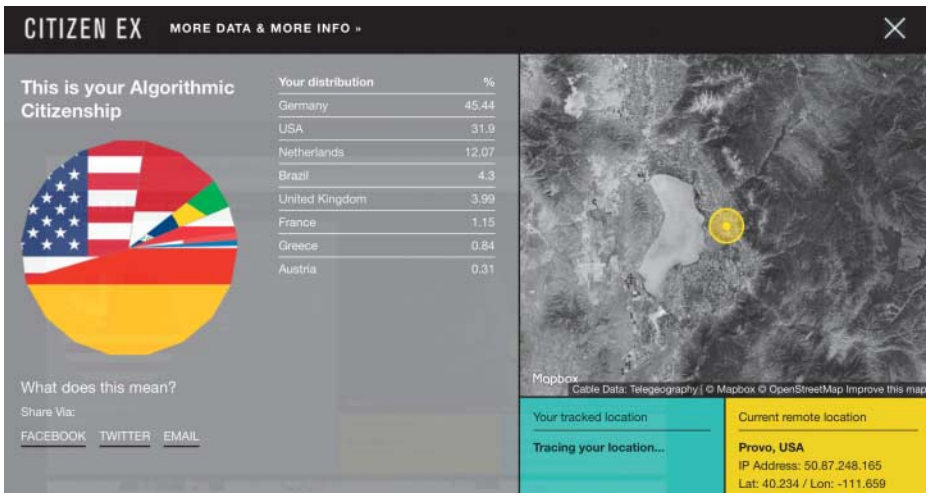
http://tracker.geops.ch
http://emptypipes.org/2015/05/20/europe-isochrone-map
http://de.wikipedia.org/wiki/Isochrone

Ob man pünktlich ist oder nicht, der Bus oder die S-Bahn lassen einen warten – oder sind gerade abgefahren. Dieses manchmal schicksalhafte anmutende Dilemma kann man allenfalls mit Hilfe eines Verkehrs-Visualisierers wie **TRAVIC** umgehen. Das vom Geodaten-Spezialist geOps zusammen mit der Universität Freiburg entwickelte Tool kombiniert über 250 Datenfeeds aus aller Welt, um die Positionen von Nahverkehrsmitteln anzuzeigen.

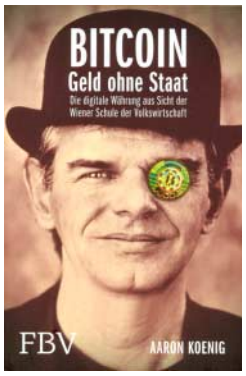
In vielen Fällen geschieht dies nur durch Hochrechnung statischer Daten; wo Echtzeit-Positionsmaterial verfügbar ist, wird dieses aber auch genutzt. In unserem Bus-Test passten Kartenposition und echte Position sekundengenau zueinander. Ein Tipp: Legen Sie für häufig genutzte Haltestellen Lesezeichen an, die Koordinaten sind im URL kodiert. Wer eher in Stunden als Minuten denkt, findet im **Empty Pipes**-Blog schön gemachte isochrone Karten (siehe den **Wikipedia-Eintrag**), die ausgehend von europäischen Großstädten eine leichte visuelle Abschätzung der (Zug-) Reisezeit ermöglichen – immer vorausgesetzt, man verpasst den Anschluss nicht.

(Tobias Engler/jo@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links: ct.de/y1km



© Copyright by Heise Medien



München 2015

FinanzBuch-Verlag

208 Seiten

17 € (Epub-E-Book: 13 €)

ISBN 978-3-9556-1650-2

Aaron Koenig

Bitcoin

Geld ohne Staat

Als dezentral organisiertes Geldsystem steht Bitcoin außerhalb staatlicher Währungsmonopole. Das macht die Kryptomünzen für manche ihrer Befürworter zum durch und durch politischen Projekt. Geradezu ein Musterbeispiel ist der Filmemacher Aaron Koenig. Sein Buch plädiert dafür, mithilfe von Kryptowährungen die Utopie freier, von Obrigkeit unbeeinflusster Märkte voranzubringen.

Dabei nimmt er das Thema ausdrücklich aus der Perspektive einer ziemlich extremen ökonomischen Lehre in den Blick. Die „Wiener Schule“, auf die er sich bezieht, vertritt grob gesagt die Ansicht, staatliche Intervention sei ein Grundübel: Sie bringe die vermeintlich perfekt austarierten Kräfte des Marktes durcheinander. Demnach wäre auch im innerstaatlichen Rahmen ein Wettbewerb verschiedener freier Währungen viel besser als eine vorgegebene Landeswährung. Koenig sieht das Kryptogeld als Riesenchance an; seinen Lesern will er sowohl die Technik als auch deren gesellschaftliche Auswirkungen schmackhaft machen.

Leider gerät seine Darstellung zum naiven Regenbogentraumland. Was die Wiener Schule sagt, ist immer richtig, objektiv und logisch – alles andere sind nur leere Behauptungen oder, noch schlimmer, Zeichen von Sozialismus.

Der Blick auf die Technik fällt dürftig aus. Zu vielen wichtigen Aspekten, etwa der sicheren Verwahrung von Bitcoin-Schlüsseln, hat Koenig nur Verweise auf Internetquellen zu bieten. Wenig Erhellendes tragen die eingestreuten Interviews mit Akteuren der Bitcoin-Szene bei. Was interessant beginnt, mündet immer wieder in ermüdende Jubelei.

Falls Koenig die geheime Absicht hatte, Bitcoiner als verschrobene Ufo-Sekte erscheinen zu lassen, ist ihm das vortrefflich gelungen. Wer ein marktradikales Erbauungsbüchlein mit wenig Tiefgang sucht, wird hier fündig. Anderen, die sich für das Thema interessieren, sei Jörg Platzers „Bitcoin – kurz & gut“ als Einführung empfohlen.

(axk@ct.de)

Heidelberg 2015

dpunkt.verlag

451 Seiten

45 € (PDF-/Epub-E-Book: 36 €)

ISBN 978-3-86490-211-6

Uwe Vigenschow

APM – Agiles Projektmanagement

Anspruchsvolle Softwareprojekte erfolgreich steuern

Entwicklerteams folgen bei agil organisierten Softwareprojekten nicht immer der reinen Lehre. Vielmehr biegt man agile Methoden oft nach Bedarf zurecht. So erfordert die Komplexität manches Projekts deutlich mehr Formalismen, als agile Vorgehensweisen von Haus aus bieten.

In solchen Situationen können Hybrid-Methoden wie agiles Projektmanagement (APM) gegenüber selbst gestrickten Prozessen die bessere Wahl darstellen. APM bedient sich unter anderem bei Scrum, Kanban und Lean Management und erweitert das Ganze mit vielen Aspekten klassischer Projektorganisation. Anders als orthodoxe agile Modelle adressiert APM typische Problemzonen wie das Risikomanagement.

APM nimmt vieles ausdrücklich in den Blick, was mit agilen Methoden im Allgemeinen eher selbstverständlich und im Hintergrund läuft. Beispielsweise sieht APM die Rolle eines Architekten vor. Auch koordinierende Rollen wie die des agilen Coaches werden definiert.

In aller Breite und Tiefe stellt Vigenschow die Eigenschaften, Rollen und Abläufe vor. Er setzt die Methodik dabei immer in einen betrieblichen Kontext und betrachtet auch wichtige Randaspekte wie die Arbeitsbedingungen im Unternehmen.

Der Autor beschreibt sowohl die Eigenschaften agiler Prozesse als auch die Begehrlichkeiten klassischer Projektmanagement-Methoden sehr genau, dabei verliert er nie die Motivation der zu beteiligenden Personen aus dem Blick. Als durchgängiges Beispiel, an dem viele Eigenschaften von APM konkretisiert werden, dient ein ziemlich komplexer Web-Shop.

Ob ein Unternehmen oder auch nur ein bestimmtes Projekt von APM profitieren kann, hängt von vielen individuellen Faktoren ab. Das Buch hilft dabei, diese einzuschätzen, und dokumentiert die Vorgehensweise in wünschenswert umfassender Form. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

Utting 2015 (5. Aufl.)

Gameplan

264 Seiten

30 €

ISBN 978-3-0004-8142-0

Winnie Forster

Spielkonsolen und Heimcomputer

1972–2015

Was steckt in einem braun-beigefarbenen Gehäuse, wird mit Drehreglern gesteuert und läutete eine Ära elektronischer Bildschirmspiele ein? Antwort: die analoge Spielkonsole Magnavox Odyssey von 1972 – heute eine Rarität. Beim Weiterblättern entdeckt der staunende Leser insgesamt 500 Systeme, auf denen Spiele liefen und laufen – in Kinderzimmern, Büros und Wohnzimmern. Alle sind in der gleichen liebevollen und sorgfältigen Weise mit kompakten, pointierten Texten beschrieben und auf prächtigen Fotos in Szene gesetzt. Man sieht keine aufgehübschten Internet-Bildchen, sondern fast durchgehend exklusive Fotos in vorzüglicher Qualität. Alte Bekannte wie Apple II, Commodore Amiga und Game Boy stehen neben originellen Exoten wie Philips G7200, Sharp X1 und Samsung Nuon.

„Power-Play“-Veteran Winnie Forster hat in der aktuellen Auflage seines reichhaltigen Überblicks nicht bloß neuere Geräte bis zu Wii U, PS4 und Xbox One ergänzt, sondern das Material rundum erweitert und präzisiert. Nicht nur eingefleischte Retro-Spielefreunde, sondern auch ganz allgemein an der Geschichte von Konsolen und Alltagscomputern interessierte Leute versinken sofort dauerhaft in der Lektüre. Komprimierte Übersichten sind etwa Solid-State-, magnetischen und optischen Medien gewidmet oder verzeichnen Download-orientierte Kleinsysteme wie Pandora. Indizes zu Spieletiteln und Hardware machen das Buch zum prima Nachschlagewerk. Auf 15 Seiten zeigen Tabellen die technischen Daten der wichtigsten Systeme aller Zeitabschnitte.

Es gibt kein vergleichbar umfassendes Buch zum Thema. Wollte man die hier versammelten Informationen online suchen, würde das sehr, sehr lange dauern – und man hätte noch keine so sorgfältige Aufbereitung und nicht so schöne Bilder gesehen. Ein gedrucktes Juwel zum Selberlesen und Verschenken an alle, die ein Herz für klassische Heim- und Bürocomputer sowie kleine Daddelmaschinen haben. (psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Mädchen gegen Märchenwelt

Tief im Wald lebt die kleine Anna mit ihrem geliebten Großvater. Eines Tages entführt eine technisch versierte Hexe das Mädchen, das eine besondere Gabe geerbt hat: die Telekinese. Unterstützt durch den sprechenden Teddy Ben und andere Freunde versucht Anna zu fliehen. Ob das gelingt, hängt in **Anna's Quest**, dem von Daedalic herausgebrachten Adventure-Erstling des australischen Autors Dane Krams, vom Spieler ab.

Anna's Quest	
Vertrieb	F + F Distribution GmbH, www.daedalic.de/de/game/Annas_Quest
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; OS X ab 10.7; Linux
Hardware-anforderungen	2-GHz-Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Registrierung und -aktivierung über Steam
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 6 • 30 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Die hübsch gezeichneten 2D-Hintergründe zeigen eine sympathische Welt zwischen Märchen und Science-Fiction. Vorzügliche englische Sprecher verpassen dem Ganzen eine Prise schwarzen Humor. Gesteuert wird ganz klassisch mit der Maus. Anna kann Objekte ansehen und nützliche Gegenstände im Inventar ablegen. Ein Klick auf das Gehirnsymbol lässt sie per Telekinese das eine oder andere schwer erreichbare Objekte bewegen respektive zerstören. Im Vordergrund stehen typischerweise gründliches Suchen und das Verbinden von Objekten.

Die Rätsel sind gut konzipiert und abwechslungsreich. Oft muss man drei Dinge miteinander kombinieren, um etwas zu erreichen. So gilt es, eine garstige Katze zum Schlafen zu bringen, um ihr Halsband zu stehlen. Doch ein einfaches Kissen ist dem verwöhnten Biest nicht weich und flauschig genug. Ein neuer Überzug und Füllmaterial müssen her.

Die Charaktere helfen durch nützliche Tipps, Sackgassen zu vermeiden. Deutsche Spieler freuen sich über zahlreiche Anklänge an heimische Traditionen, die von Grimms Märchen bis zum Erlkönig reichen.

Nach und nach werden immer mehr Räume des Hexenturms zugänglich, in denen Anna die Mittel für ihre Flucht findet. Außerdem begegnet sie anderen Opfern der Zauberin, die Hilfe brauchen. Schrittweise entdeckt sie, dass ihr Großvater und ihre Entführerin durch eine gemeinsame Vergangenheit verbunden sind.

An dem kindgerechten Adventure, das für zehn bis zwölf Stunden Spielzeit gut ist, haben auch Erwachsene ihre Freude. Sympathische Gestaltung und nette Figuren schlagen den Spieler schnell in ihren Bann; die Story hat Herz und Humor. Schade nur, dass das originelle Instrument der Telekinese so spärlich zum Zuge kommt.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Nerven- und Hirnmassage

Gefangen in einer albtraumhaften Festung, bedroht von Folter und Tod, bleibt dem namenlosen Helden von **Tormentum – Dark Sorrow** nur sein Verstand als Mittel zur Flucht. Er muss knifflige Rätsel inmitten verzweigter Verliese lösen, um dem Wahnsinn zu entgehen.

Das zweite Spiel des polnischen Studios OhNoo ist über die Crowdfunding-Site Indiegogo finanziert worden. Der klassische Point-and-Click-Rätsler bietet Freunden düsterer Atmosphäre vier bis sechs Stunden unheimlichen Spielspaß.

Tormentum – Dark Sorrow	
Vertrieb	OhNoo Studio (nur Download), www.ohnoo.com/tormentum.html
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS ab 10.6.3
Hardware-anforderungen	2 GHz-Mehrkernsystem, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ○	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK nicht geprüft, redaktionelle Empfehlung ab 18 • 12 €	

Die 75 handgemalten 2D-Hintergründe wollen genau mit der Maus abgesucht werden. Der Stil orientiert sich stark an den Arbeiten H. R. Gigers, der unter anderem die charakteristischen Schrecknisse der „Alien"-Filmreihe prägte.

Beim Wandern von Raum zu Raum gilt es streckenweise ziemlich komplexe Aufgaben zu lösen. Um etwa einen Ausgang freizumachen, muss man zunächst einen monströsen Wurm vergiften. Dazu braucht man Fleisch und das Gift einer Riesenspinne. Dann muss der zentrale Ofen repariert werden, damit man das Wurmfutter schließlich in der Küche zubereiten kann. Jeder Schritt erfordert das mehrfache Absuchen der Räume sowie das Lösen von acht leichten bis schwierigen Puzzles, die Schlüssel und Objekte freischalten. Die Rätsel sind grafisch ansprechend gestaltet; bei etlichen hilft nur viel Geduld. Herumliegende Notizen geben Lösungshinweise, andere erzählen Näheres über die Welt des Spiels und über seinen Helden. Leider gibt es keine Möglichkeit, „Hotspots" in den Räumen sichtbar zu machen. So kann etwa die Suche nach Zündmaterial frustrierend lange dauern.

Immer wieder gilt es, moralische Entscheidungen zu treffen, die den Ausgang des Spiels beeinflussen. Lenkt man den Folterknecht ab oder tötet ihn mit seiner eigenen Maschine? Ermordet oder befreit man die Hexe im Käfig? Die bildgewaltigen Level sind selten explizit blutig, aber immer verstörend.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

c't Komplettlösung (Englisch): ct.de/y2pm

© Copyright by Heise Medien

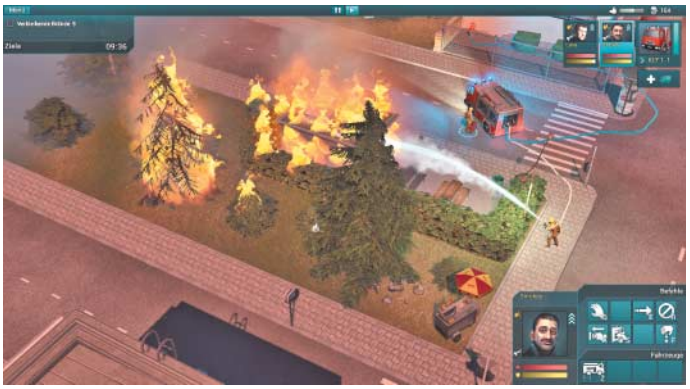
Hektische Helfer

Bei **Rescue 2 – Everyday Heroes** schlüpft der Spieler erneut in die Haut eines Einsatzleiters. In der mittleren Großstadt Belvitsia kämpft er gegen allerlei Katastrophen – und um die Gunst der Bevölkerung. Das finnische Studio Fragment Production hat gegenüber dem Vorgängerspiel vieles draufgelegt, was der Spannung und Atmosphäre zugutekommt. Nicht zuletzt betrifft das die verbesserte Grafik und Animation.

Rescue 2 – Everyday Heroes	
Vertrieb	Rondomedia, www.rescue thegame.com/index-de.html
Betriebssystem	Windows 10, 8, 7, Vista; OS X ab 10.8
Hardware-anforderungen	2,4-GHz-Mehrkernsystem, 6 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Registrierung und -aktivierung über Steam
Idee ○ Spaß ⊕	Umsetzung ⊖ Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK 0 • 21 €	

Die Feuerwache ist der Knotenpunkt aller Missionen. Hier wirbt man Personal an, kauft Fahrzeuge und schickt verdiente Mitarbeiter zur Fortbildung. Feuerwehr und Sanitäter sind die beiden wichtigsten Bereiche – zu ihrer Unterstützung dienen sechs Spezialfahrzeuge, darunter Drehleiter und Schaumlöschwagen. Auf einer großen Stadtkarte werden Einsätze angezeigt, zu denen man gewählte Fahrzeuge entsendet. Erst wenn diese vor Ort eintreffen, geht es los.

Die 3D-Welt und die hübschen Effekte wirken ansprechend. Die abwechslungsreichen, wenn auch kleinen Stadtgebiete bilden den Schauplatz für vielerlei Notfälle – vom Badeunfall bis zum Großbrand. Anzeigefelder am unteren rechten Bildrand dienen der Kontrolle von Fahrzeugen und Helfern. Mikromanagement ist das Gebot der Stunde: aussteigen, Gerät nehmen, Gerät anschließen, Gerät benutzen und ablegen, Verletzte aufnehmen. Alles will in Gang gesetzt werden; die handelnden Figuren tun kaum etwas eigenständig.



Bei großen Einsätzen kommt dank der Echtzeit schnell Hektik auf, denn man muss ein halbes Dutzend Einheiten kontrollieren und kämpft dabei gegen die Uhr. Brände wachsen schnell an; aus unvollständig gelöschten Brandherden züngeln erneut Flammen. Zudem haben die tapferen Feuerwehrleute noch nie etwas von Eigensicherung gehört.

Einige Bugs mindern den Spaß am virtuellen Lebensrettungsgeschäft. Fahrzeuge parken grundlos meilenweit vom Einsatzort, Brandbekämpfer laufen mitten ins Feuer. Der Zoom in die Stadtkarte erlaubt keine Wahl der Vergrößerung und geschieht unendlich langsam; viele der anzuwählenden Bereiche im Einsatz sind winzig. Die Fahrzeuge mit Hydranten zu verbinden gerät zur Nervenprobe. So nutzt man lieber den unendlichen Vorrat tragbarer Feuerlöscher, obwohl diese oft ausgetauscht werden müssen. Dank der guten Grafik und der ausdrucksstarken Musik macht Rescue 2 dennoch Spaß.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Heißer Kampf im Eiswindtal

Die „verlorenen Reiche“ des Pen-and-Paper-Rollenspielsystems „Dungeons & Dragons“ (D&D) liefern seit vielen Jahren nicht zuletzt meisterhaften Computer-Rollenspielen den Hintergrund und das Regelwerk. Das kanadische Studio Beamdog hat nach Baldur's Gate 1 und 2 auch **Icewind Dale** als „Enhanced Edition“ zurück auf die PC-Bildschirme gebracht. So lernt eine neue Generation von Spielern erstmals den Zauber des Spiels aus dem Jahr 2000 kennen. Die Verbesserungen gegenüber der Ursprungsversion sind dezent; die pixelige Grafik entführt in die Ära der großen Genreklassiker.

Icewind Dale – Enhanced Edition	
Vertrieb	Koch Media GmbH, www.icewinddale.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; Mac OS ab 10.7; Linux; außerdem iOS und Android
Hardware-anforderungen	1 GHz-Mehrkernsystem, 1 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Datenträgerabfrage (keiner für gog.com-Download)
Mehrspieler	6 online
Idee ⊖ Spaß ⊕	Umsetzung ○ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 20 €	

Hübsche und ausführliche Charakterblätter enthüllen Stärken und Schwächen der Figuren. Der Spieler stellt seine sechsköpfige Truppe frei zusammen; neu ist der Halb-Ork als auswählbare Figur. Die Inventare sind gut zu bedienen, die Waffenauswahl ist großzügig. Hinzugekommen sind die 60 Objekte und 122 Zaubersprüche, die auch bereits in der Neuauflage von Baldur's Gate vertreten waren.

Viel Handarbeit ist angesagt: Es gilt jeden Akteur einzeln auszustatten und im Kampf zu steuern. Auf die Gesundheit der Helden sollte man Acht geben – Heiltränke sind teuer und zumindest anfangs sehr rar. Unerfahrene Spieler können bereits in der ersten Mission schwere Einbußen erleiden, denn die Gegner sind zahlreich und stark. Häufiges Zwischenspeichern

empfiehlt sich dringend. Man wählt zwischen drei Schwierigkeitsgraden, wobei der neue „Story Mode“ den finalen Tod verhindert.

Inhaltlich gibt es wenig Neues. Sechs Quests weisen jetzt Material auf, das einst für die erste Spielveröffentlichung gestrichen wurde. Die Gesamtspielzeit beträgt gut 50 Stunden. Die deutschen Sprecher wirken nicht besonders professionell, aber gerade das trägt zum nostalgischen Charme bei.

Neben dem Hauptspiel bringt Icewind Dale die Erweiterungen „Trials of the Luremaster“ und „Heart of Winter“ mit – Letzteres besticht durch eine gute weibliche Erzählstimme. Alle Spiele haben einen plattformübergreifenden Mehrspielermodus, der sechs Spieler miteinander ins Abenteuer ziehen lässt.

Wer das Ursprungsspiel noch besitzt, braucht die „Enhanced Edition“ nicht unbedingt. Ansonsten ist das Ganze eine Empfehlung wert: In puncto Spielablauf, Mechanik und Tiefe kann der Oldie durchaus mit neueren Rollenspielen konkurrieren.
(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Mordschleife

Im Actionspiel **Hitman: Sniper** schlüpft der Spieler in die Rolle des Berufsmörders Agent 47 und nimmt mit einem Scharfschützengewehr seine Opfer ins Visier. In allen rund 150 Level bezieht der Spieler Position auf einer Anhöhe. Von dort aus schaut er auf einen luxuriösen Gebäudekomplex, wo die Zielpersonen einer Party beiwohnen. Neben diesen Politikern, Wirtschaftsbossen und Gangstern sind auch unschuldige Gäste zugegen sowie nichtsahnende Wachen.

Nur durch treffsicheres Abknallen der Zielpersonen erfüllt der Spieler seinen Auftrag und heimst Punkte ein. Unachtsames Vorgehen löst hingegen leicht einen Alarm aus. Als Nebenaufgaben kann man etwa Laptops

zerstören oder Personen indirekt über eine explodierende Wärmelampe killen, sodass es wie ein Unfall aussieht.

Obwohl man als Sniper stets auf das gleiche Gebäude zielt, wirkt das Spiel dank seiner abwechslungsreichen Aufgaben kurzweilig. Die KI reagiert überzeugend und die Steuerung auf dem Tablet-Touchscreen funktioniert präzise – auf kleinen Smartphone-Bildschirmen hilft eine Zeitlupenoption.

Mit Blutgeld kauft man im Shop bessere Gewehre oder Zielfernrohre. Obwohl das Spiel Geld kostet, finden sich Facebook-Banner und überteuerte Angebote für Waffen in den Menüs. Immerhin gewinnt man als Hitman in den Missionen genügend Spielgeld, um ohne weitere In-App-Käufe voranzukommen.

Ohne Facebook-Nerverei und mit mehr Szenarios wäre Hitman: Sniper ein erstklassiges Schießbudenspiel. So ist es immerhin ein netter mobiler Zeitvertreib für zwischendurch.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Hitman: Sniper

Vertrieb	Square Enix
Systeme	iOS, Android
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○

1 Spieler • deutsche Texte • USK 18 • 5 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Dauerfeuerwerk

Im Arcade-Shooter **Geometry Wars 3: Dimensions** steuert der Spieler mit seinen Daumen ein Raumschiff, um herumschwirrende Angreifer in Stücke zu schießen. Wie im Klassiker Asteroids beschränkt sich das Spielprinzip auf das schnelle Ausweichen und unermüdliche Vernichten der Gegnermassen – nur ist hier alles viel schneller und bunter.

Statt über eine flache Ebene fliegt man über große gebogene geometrische Körper, Zylinder, Würfel und Kugeln. Die Gegner-Schwärme treten in großen Wellen auf, die unterschiedlichen Bewegungsmustern gehorchen: Einige verfolgen den Spieler, andere durchpflügen die Spielfelder gradlinig oder kreisen energetisch.

Permanent muss man mit schnellen Reaktionen ausweichen. Sammelt man die kleinen grünen Überreste der abgeschossenen Gegner auf, kann man nach und nach seine Waffen aufrüsten. Minen oder Gravitationsbomben sind im Kampf gegen die starken Endgegner unentbehrlich. Im Eifer des Gefechts blitzt und blinkt es zuweilen so bunt, dass man das eigene Raumschiff aus den Augen und somit unweigerlich ein Bildschirmleben verliert.

Die Kampagne zieht den Spieler mit 50 abwechslungsreichen Level in kurzweilige Gefechte. Unter den fünf Spielmodi ist der Pazifismus-Modus etwas für ganz Hartgesottene, die dort Gegnern nur ausweichen, sie aber nicht abschießen dürfen. Auf der PS4 veranstalten Spieler online und offline spannende Punktduelle. Der iOS-Version fehlt zwar ein Mehrspielermodus, trotzdem ist auch sie dank der coolen Vektor-Grafik und der treibenden Techno-Musik ein fulminantes Erlebnis, das sich mit dem Touchscreen erstaunlich gut steuern lässt.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

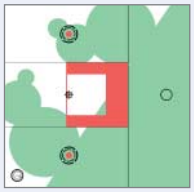
Geometry Wars 3: Dimensions

Vertrieb	Activision, Sierra
System	Steam (Windows, OS X, Linux), iOS, PS3/4, Xbox 360/One
Idee ○	Umsetzung ⊕⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕

1 Spieler • Deutsch • USK 6 • 5 €

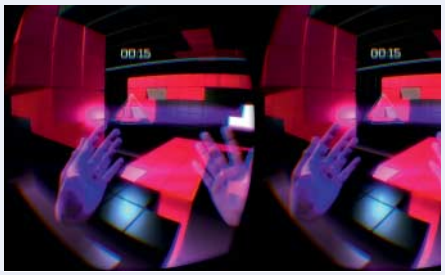
Kostenlose Indie-Spiele

In dem Puzzle-Spiel **Subline** (Browser, Windows, OS X, Linux) steuert der Spieler mit den Pfeiltasten eine Linie und muss mit ihr den Ausgangspunkt der Level erreichen. Wie in den Tron-Rennen darf die Linie dabei weder sich selbst noch eine Begrenzung berühren – mit einer Ausnahme: Verlaufen zwei Linien parallel, dann bilden sie eine Art Brücke, unter der man hindurchfahren kann. So kann man auch mit der eigenen Bahn eine Parallele ziehen, um einzelne Linien zu überwinden. Das Prinzip ist einfach und genial: Nach etwa einem halben Dutzend Bildschirmen werden selbst simpel aussehende Anordnungen zu kniffligen Labyrinthen. Entwickler Mr. Tedders ist ein minimalistisches Kunstwerk geglückt.



Im 3D-Abenteuer **The Stranger** (Windows, OS X, Linux) lädt Entwickler Svblm den Spieler auf eine lauschige Insel ein. Rund eine halbe Stunde erkundet man Höhlen, hüpft über Steine und hangelt sich mit einem Seilhaken zur Spitze. Die putzige Grafik wird von einem aufwendigen Electro-Soundtrack begleitet, der gute Stimmung wie in Animal Crossing verbreitet.

Das VRARLab programmiert kleine Demos für die Oculus Rift und den Leap-Motion-Sensor. Wenn man letzteren vor eine Rift klebt, sieht man im Puzzle-Spiel **Hauhet VR** unter der Brille ein geisterhaftes Abbild seiner eigenen Hände. Ziel ist es, einen Laser-



Strahl um Ecken zu einer Pyramide zu leiten. Die Spiegelwände kann der Spieler nicht direkt anfassen, sondern nur mit Gesten hoch- oder runterfahren. Auch wenn die Demo noch nicht ganz stabil läuft, so zeigt sie doch neue Ansätze, was man mit Handerkennung in VR anstellen kann.

Mehr Tipps für originelle Indie-Spiele finden Sie in unserem Video-Blog „c't zockt" auf ct.de und auf unserer gleichnamigen Kurator-Liste auf Steam. (hag@ct.de)

c't Downloads und Video: ct.de/ys2z

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

CARL REINER HOLDT

SCHWERES WASSER

TEIL 2

© Copyright by Heise Medien

Fortsetzung vom letzten Heft

Du kannst noch nicht schlafen, du musst die Daten sichten, die Frank mitgebracht hat. Smythe wendet sich also an Montenegro, einen alten Freund von der Highschool … hat er eine Entdeckung gemacht? Hm, interessant: Ziolkowski macht Deep-Space-Research. Hatte er Kontakt zu Aliens? Spaß beiseite … Ist doch nicht so interessant: Alles automatisiert, Pasadena hat die Kontrolle, Smythe muss ab und zu die Computer abstauben: ein Abstellgleis … aha, er hat die falschen Leute verärgert.

Gut, das bringt uns nicht weiter. Mal nach Abweichungen von der Routine suchen … da ist was! Ein Kometen-Einschlag auf dem Jupitermond Europa? Der Komet verdampft Eis aus tieferen Schichten und Ziolkowski ist zufällig in der Position für eine Spektral-Analyse. Eine Auftragsarbeit, längst veröffentlicht, keine spektakulären Ergebnisse … Tja, dann bleibt nur die Kooperation von CALTECH mit SOLARCELL: Oberflächen-Vergütung. Reflektoren und Solarzellen haben dasselbe Problem, den Sonnenwind … Irgendwas hat Smythe erfahren, das er unter der Hand verkaufen will.

Und wenn du jetzt falsch liegst mit deinem Gefühl? Wenn die beiden nur alte Freunde sind und Montenegros Tod doch ein Unfall? Wenn, wenn, wenn … Noch sechs Stunden bis Ziolkowski. Du wälzt dich hin und her. Dann streichst du dir was von Luiz' Gel auf die Lippen.

„Ma'am, wir befinden uns im Landeanflug. Sie wollten geweckt werden." Die Stimme reißt dich aus einem traumlosen Schlaf. Frank schnarcht noch. Du fühlst dich wie ausgekotzt. Äußerlich hat die Nano-Struktur der Bettwäsche Schweiß und Hautreste absorbiert. Du solltest dich also sauber fühlen. Aber eine Dusche wäre jetzt göttlich. Wasser ist leider Luxus im Outer-Space und Kurierschiffe sind nicht auf Luxus geeicht. Ein Trocken-Reinigungstuch muss also reichen. Dann fährst du mit dem Kamm durchs Haar und programmierst den Festiger neu: Jetzt hast du wenigstens eine andere Frisur.

Auch deine Kleidung hat sich über „Nacht" entknittert und gereinigt. Du veränderst die Farben, knalliges Pink und Giftgrün, was man auf dem tristen Mond eben so trägt. Eure Schlafliege verwandelt sich in zwei Beschleunigungssitze. Franks Morgentoilette fällt noch sparsamer aus. Wortlos schnallt ihr euch an. Du schaltest die Außenkameras zu.

Ziolkowski, on the dark side of the moon, ist US-Gebiet. Es war die Drehscheibe zum Mars und zum Gürtel, bevor die Geo-Stats mit den Lifts gebaut wurden. Seitdem verkommt die City immer mehr. Du kannst schon beim Landeanflug die aufgegebenen Industrie-Baracken sehen. Heute leben hier kaum 20 000 Menschen; und die auch nur, weil die Infrastruktur da ist. Und weil hier keiner danach fragt, woher man kommt. Desperado-City.

Du hattest seit dem Start Schwierigkeiten, deine Kräfte zu dosieren. Bist mit dem Kopf öfters an die Decke geknallt. Aber langsam gewöhnst du dich dran und als ihr aussteigt, bewegst du dich wieder im typischen Moonwalk der Outer-Spacer. Die Halle wirkt ausgestorben. Alles Prä-Nano-Ära, abgegriffene 3D-Druckplastik. Hier und da hängen Angestellte des Space-Port herum. Ihr werdet müde durch den Schalter gewunken. Dahinter wartet der Vertreter von SOLARCELL.

„Mrs. Bonaventure, welche Überraschung, äh, welche Ehre. Wie war der Flug? Darf ich Sie im Namen unserer kleinen Dependance hier in Ziolkowski-City …? Wäre eine kleine Führung durch unsere historische Fußgängerzone …?"

„Schon gut, Holloway." Du schneidest dem aufgeschwemmten Mann mit käsigem Teint im grauen Overall und aufgedrucktem lila Schlips das Wort ab. „Ist alles vorbereitet?"

„Aber selbstverständlich, selbstverständlich … alles, wie Sie angeordnet haben … Dr. Smythe wartet schon in meinem Büro … er war sowieso zur wöchentlichen Lage-Besprechung da … unser Projekt macht gute Fortschritte. Großartige Fortschritte. Sie werden überrascht sein …" Holloway steht der Angstschweiß auf der Stirnglatze. Er glaubt selbst kein Wort von dem, was er sagt. Du blendest sein Geschwätz aus, als ihr mit seinem Wagen durch die Verkehrstunnel saust.

Hollowys Büro sieht nicht so aus, als ob darin gearbeitet würde, eher gewohnt. Du konzentrierst dich auf den hageren Mann mit grauem Haar, der aufspringt, sobald ihr die Räumlichkeiten betretet.

„Dr. Smythe?"

„Mrs. Bonaventure!" Sein Händedruck ist kräftig. Die Linien um den Mund zeigen jemanden, der glaubt, unverdientes Pech gehabt zu haben. Und der alles tun wird, um wieder flottzukommen. Holloway räumt Sitzgelegenheiten frei. Währenddessen checkst du Smythes Identität über PRIM-IDENT und baust eine Konferenzschaltung mit seinem und Franks Com-Link auf. Manches bleibt besser unausgesprochen.

„Dr. Smythe, kommen wir gleich zur Sache. Sie hatten eine Absprache mit Mr. Montenegro. Deswegen sind wir hier. Leider konnte er vor seinem tragischen Unfall keine Einzelheiten mehr durchgeben … Was war der Deal?"

Du hast dich entschlossen, die Karten offen auf den Tisch zu legen. Smythes Reaktion zeigt, dass er das zu schätzen weiß. Und dass er nicht an einen Unfall glaubt.

„Ich besitze interessante Unterlagen und Montenegro wollte eine Entschädigung organisieren. Mir läge sehr daran, wenn wir das schnell zu Ende brächten." Smythe blendet über Link die Summe von 15 Millionen Dollar ein. Du beherrschst deine Überraschung nur knapp. Auch Frank neben dir zuckt ein wenig.

„Nun, Dr. Smythe, da müssten wir schon etwas mehr wissen …"

„Ich schätze Ihre direkte Art, Mrs. Bonaventure, deswegen werde ich offen sein. Ich habe nur diese Informationen, sonst nichts. Werden sie veröffentlicht, hat niemand einen Vorteil. Wer sie aber exklusiv erhält … Die Summe, die ich mit Mr. Montenegro vereinbart hatte, ist nichts dagegen. Gar nichts. Weniger als nichts."

Gleichzeitig blendet Smythe eine Kontonummer ein. Eine Bank in Olympus, Mars. Du siehst Frank an und fragst stumm: Glaubst du ihm? Frank antwortet: Das könnte passen. Smythe hat Montenegro vertraut. Und der konnte einen Deal in der Größenordnung nicht selbst klarmachen, ergänzt du in Gedanken, das überstieg Montenegros Kompetenzen.

„Stehen Sie noch mit andern Parteien in Verhandlung?" Du analysierst Smythes Mimik mit einer Spezial-Software.

„Nein. Ich habe ein Angebot aus Olympus Mons von der Astronomischen Fakultät. Noch mal neu anfangen …" Du hörst die Sehnsucht in seiner Stimme. „Leider braucht man dazu Startkapital. Ich würde mir das nie versauen, indem ich SOLARCELL hintergehe, das müssen Sie mir glauben!"

Du glaubst ihm. Aber Smythe hat Angst. Also ist jemand an ihn herangetreten. Jemand, der ihm mehr Angst macht als Sandrine Bonaventure. Und deshalb bist du hier. Eine solche Angelegenheit lässt sich nicht per Videokonferenz klären.

„Also gut, Dr. Smythe … Es wird zirka zwei Stunden dauern, bis Sie eine Bestätigung haben."

„Kein Problem. Am besten, Sie kommen raus auf die Station. Ich muss mit den Technikern noch die Wartungsarbeiten durchsprechen, bevor sie ins Wochenende verschwinden … und, äh, Mrs. Bonaventure …" Smythe windet sich etwas, als ihr aufsteht und euch die Hand gebt. „Falls ich einen … äh … Unfall erleiden sollte … ich habe mich abgesichert. Wie ich schon sagte, die Informationen sind nichts wert, wenn sie vorzeitig veröffentlicht werden."

„Wenn sie das wert sind, was Sie andeuten, haben Sie nichts zu befürchten. Wenn nicht …"

Du schaust ihm in die Augen. Er hält deinem Blick stand. Holloway ist vor Erleichterung, deinem Fokus entkommen zu sein, mit glasigem Blick in seinem Sessel zusammengesackt.

Ihr seid mit einem Hüpfer unterwegs, einem Fahrzeug mit Ionenantrieb.

„In zwei Stunden geht das Kurierschiff zurück nach Interplanetare. Hab' eine Doppelkoje gebucht. Oder brauchst du jetzt eine Mönchs-Zelle?", neckst du Frank. Er brummt nur unverbindlich. Seit dem Gespräch mit Smythe ist er sehr nachdenklich. Du wüsstest zu gerne, mit wem er gesprochen hat, während du unterwegs warst, um das Geld zu besorgen. Du brauchst die Aufzeichnungen.

Apropos Geld. Einige Zugangsdaten für Sandrines Konten hat Matheus gehackt, aber 5 Millionen hast du zwischenfinanzieren müssen. Wenn der Deal nicht die gewünschten Ergebnisse bringt …

Der Krater Ziolkowski ist ein Meer aus schwarzer Lava. In der Mitte erhebt sich

Illustration: Susanne Wustmann, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

Mount Aldrin. Als ihr in seinen Schlagschatten kommt, wird der Boden schwarz. Der Himmel ist schwarz mit ein paar eingestreuten Glassplittern. Nur die terrassenförmige Krater-Wand begrenzt grell den Horizont. Vor euch der Zak-Witman-Spiegel. Eine filigrane Konstruktion, die auf der Erde gar nicht möglich wäre. Die Stille wird langsam surreal.

Stille? Du hast den lokalen Sender laufen. Seit ihr im Funkschatten von Aldrin seid, ist die Verbindung abgebrochen.

„Witman-Station ist nicht erreichbar." Du rufst die Karte mit dem Funknetz im Bord-Computer ab. „Auf Aldrin gibt es noch ein Relais. Das ist auch ausgefallen."

Ihr schaut euch an.

„Scheiße! Hast du eine Waffe?"

„Nein. Du?"

„Auch nicht. Mach die Raumanzüge klar!"

Witman-Station ist ein flacher Baracken-Komplex am Fuß des 100-Meter-Refraktors. Ihr landet vor der Hauptschleuse. Das Hausnetz ist auch tot.

„Dann merkt wenigstens keiner, dass wir kommen." Du zeigst Frank den Grundriss der Station. „Einer muss raus, die Schleuse manuell öffnen. Und dann kann er hier durch den Hintereingang. Was meinst du?"

„Gut, ich gehe. Wir nehmen Kanal 7." Frank hat gerade den Helm aufgesetzt. Du hörst ihn bereits über den Hotspot deines Raumanzuges.

Auf dem Mond gibt es keine verschlossenen Tore. Du dirigierst den Hüpfer vorsichtig durch die Schleuse. Sie schließt automatisch. Die Notbeleuchtung geht an. Der Normaldruck wird hergestellt. Die Park-Buchten sind leer bis auf zwei: ein Privathüpfer und ein Leihwagen. Du wartest einen Moment.

Nichts rührt sich.

Du bläst deinen Anzug auf. Schubst ihn wie eine Puppe durch die Schleuse des Hüpfers und springst hinterher. Nichts. Du schleichst zum Terminal. Zu den Notfall-Routinen gehört auch eine Personenstandanzeige.

„Drei Leute im Konferenzraum. Sonst alles klar."

„Bei mir auch. Bin jetzt drin."

Du gehst durch die Innenschleuse. Kommst zum Hauptkorridor. Schiebst an jeder Ecke den Raumanzug vor wie einen Dummy. Bist jetzt vor der Tür zum Salon.

„Frank? Bin bei Eingang B."

„Moment noch!"

Du legst den Hebel für manuelle Öffnung um und lehnst deinen Dummy an den Spalt in der Mitte. Dann legst du dich auf den Boden. Drückst geräuschlos die Türflügel etwas auseinander.

„Zwei Männer. Einer beugt sich auf deiner Seite über den Tisch und macht was. Kann nicht sehen, was. Der zweite hockt auf meiner Seite und schaut ihm zu. Der dritte Mann auf dem Tisch scheint Smythe zu sein … "

„Bin in Position. Was jetzt?"

„Ja, was wohl? Du nimmst deinen, ich meinen! Auf drei."

Du gehst in Sprint-Position. Reißt die Tür auf. Zündest per Funk den Antrieb des Dummy. Er rauscht ab, verfehlt deinen Gegner. Aber er schreckt ihn hoch. Seine Überreaktion lässt ihn abheben. Darauf hast du gehofft. Du rammst ihm deinen Kopf in den Unterleib. Die Salve Nadeln geht in die Decke. Du machst eine Rolle. Er taumelt und verliert seinen Nadler. Als er sich fängt, bist du bei ihm. Er kann bei der geringen Schwerkraft seine Masse nicht einsetzen. Sein Schwinger lässt ihn abheben. Deine Gerade trifft ihn am Glaskinn. Er überschlägt sich. Kracht in die Wand. Ende der Vorstellung. Frank applaudiert.

Er hat seinen Gegner mit einem Kunststoff-Rohr ausgeschaltet.

„Jetzt schau dir die Sauerei an!" Frank wendet sich angeekelt ab. Auf einer Plastik-Plane auf dem Tisch liegen die Überreste von Smythe. Sie haben ihn gefoltert. Waren gerade dabei, die Gedächtnis-Extension und das Com-Link mit Smythes Prim-Verschlüsselung herauszuschneiden. Als du dich über Smythe beugst, explodiert dein Kopf.

Du wachst auf. Der Kopf dröhnt. Du bist allein auf der Station. Mit zwei Leichen. Frank und die Reste von Smythe sind verschwunden.

Scheiße!

Als du auf die Uhr schaust, der nächste Schock: Frank hat nicht nur mit dem Rohr nachgeholfen. Du warst 3 Stunden weg. Auf dem virtuellen Display blinkt eine aufgezeichnete Nachricht.

„Sorry, Gabriela, dank PRIM-IDENT bin ich jetzt Dr. Charles Smythe. Möge er in Frieden ruhen in seinem Canyon auf dem Mount Aldrin. Aber eine solche Gelegenheit kommt nur einmal. War schön mit dir … Ich hoffe, du weißt meine kleine Geste zu schätzen?"

Mistkerl! Er sollte für dich den Fuchs aus dem Bau scheuchen, aber dass er gleich die beiden killt … und dich … als dir die Implikationen klar werden, zittern deine Beine so, dass du dich setzen musst. Du weißt nicht, ob du ihn dafür hassen oder ihm dankbar sein sollst. Beides, beschließt du.

Zurück in Ziolkowski-City spielst du die Sandrine Bonaventure voll aus. Du lässt die Leichen auf der Station diskret entsorgen, nicht ohne vorher ihre Extensionen auszulesen. Wichtige Gespräche und Protokolle werden dort gespeichert. Dann hast du noch Smythes altertümlichen PDA sichergestellt. Ohne seine PRIME-IDENT sieht es schlecht aus. Die hat ja jetzt Frank. Mal sehen, ob Matheus was machen kann.

Frank hat das Kurierboot nach Interplanetare genommen. Jep. Man muss auch mal Glück haben. Du charterst eine Jacht. Wäre doch gelacht, wenn du es nicht vor ihm schaffst. An den Preis darfst du nicht denken.

Vier Stunden später bei 1,5 g kommen Matheus' Ergebnisse.

Die gute Nachricht: die Killer lassen sich zurück zu Jason Monroe's Büro verfolgen. Jetzt hast du endlich erste Beweise. Und Matheus hat den PDA geknackt.

Die schlechte Nachricht: Es steht nichts drin. Persönliches, Termine, Bücher, Fotos, einige Artikel über Smythes Fachgebiet: Schwankungen der 3K-Hintergrund-Strahlung, der Kometen-Einschlag auf Europa.

Enttäuscht lehnst du dich zurück. Du hast immer noch keinen Schimmer, worum es eigentlich geht … du lässt die Gedanken schweifen …

Moment! Wieso speichert Smythe eine lästige Auftragsarbeit wie den Kometen-Einschlag bei seinen persönlichen Daten?

Du scrollst durch die Datei. Nichts Besonderes … dann hast du einen Geistesblitz. Du lässt die Datei auf dem PDA mit der offiziellen Version vergleichen: Volltreffer!

Die Werte für HOD sind 500-mal höher als offiziell angegeben.

Auf Europa gibt es Schweres Wasser. Schweres Wasser in hochkonzentrierter Form.

Du musst tief durchatmen, bis sich dein Puls wieder beruhigt.

Allein die Steuer-Ersparnis … das … das ist unermesslicher Reichtum. Das … das ist die Unabhängigkeit der Kolonien von der Erde!

Schweres Wasser. Mit „D" wie „Deuterium".

Du bist eine halbe Stunde vor Frank auf Interplanetare, wechselst deine Identität und checkst die Passagier-Listen der letzten Flüge. Ja. Du könntest Frank küssen … solange du nicht an Witman-Station denkst. Dr. Adrian Breckelsheim ist schon vor einer Stunde eingetroffen. Breckelsheim ist einer von Monroes Identitäten.

Frank will das Geheimnis von Europa auf einer kleinen, erlesenen Konferenz verkaufen, in einem Büro von SOLARCELL. Das kannst du zwar nicht mehr verwanzen, aber du hast ja Frank selber. Also organisierst du alles Weitere für den Empfang.

Du lässt den sechs Männern Zeit, ihren Deal abzuwickeln.

Dann betrittst du das Büro.

„Ich begrüße Sie auf brasilianischem Boden, Senhores." Endlich. Da steht er, der Mann, den du schon so lange jagst.

Die Männer schauen entgeistert auf. Aber nicht wegen dir.

Dein Auftritt macht entschieden weniger Eindruck als die beiden Polizei-Robots, die durch die dünnen Kunststoff-Wände der Nachbar-Büros brechen. Die Bodyguards lassen ihre Hände vorsichtig wieder sinken.

„Wie Ihnen mein inoffizieller Mitarbeiter …" du grinst Frank süffisant an „… sicher schon gesagt hat, bin ich nicht Bonaventure. Sandrine hat sich gut von ihrer Verhaftung erholt und eine umfassende Aussage gemacht." Monroe will aufbrausen. Du schneidest ihm das Wort ab.

„Ich verhafte Sie wegen Mordes, Verschwörung zum Mord, Bildung einer kriminellen Vereinigung und Verstoß gegen den Deuterium-Proliferation-Act. Die Anklageschrift geht demnächst Ihren Anwälten zu. Ach ja, ich bin Gabriela Leticia Morehna, Ermittlungs-Richterin der AUTORIDADE ESPACIAL BRASILEIRA." Du klappst deinen Ausweis auf.

In der Mitte des Raumes dreht sich ein Hologramm, dein Dienst-Siegel. (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)

Stellv. Chefredakteure: Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)

Textredaktion & Qualitätssicherung
Harald Bögeholz (bo@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de)

Ressort Software & Medien
Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Dieter Brors (db@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de)

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering (ps@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de)
Redaktion: Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de)

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck (ciw@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de)

Ressort Internet & Mobiles
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de)
Redaktion: Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Newsroom/heise online: Jürgen Kuri (Ltg., jk@ct.de)
Redaktion: Kristina Beer (kbe@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de)

Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

Technische Assistenz: Ralf Schneider (Ltg., rs@ct.de), Hans-Jürgen Berndt (hjb@ct.de), Denis Fröhlich (dfr@ct.de), Christoph Hoppe (cho@ct.de), Stefan Labusga (sla@ct.de), Arne Mertins (ame@ct.de), Jens Nohl (jno@ct.de), Wolfram Tege (te@ct.de)

Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)

Korrespondenten:
Verlagsbüro **München:** Rainald Menge-Sonnentag (rme@ct.de), Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10

Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur

Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

Illustrationen:
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover
Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien
Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund
Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand
c't-Logo: Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

Heise Medien GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 9F-2, No.89, Sec. 1, Beixin Rd.,
Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

Druck: Firmengruppe APPL echter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:
VU Verlagsunion KG
Am Klingenweg 10
65396 Walluf
Tel.: 0 61 23/62 01 32, Fax: 0 61 23/62 01 332
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,50 €; Österreich 4,70 €; Schweiz 6,90 CHF;
Belgien, Luxemburg 5,30 €; Niederlande, Italien, Spanien 5,50 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 104,00 €, Österreich 107,90 €, Europa 122,20 €, restl. Ausland 149,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 75,40 €, Österreich 79,30 €, Europa 93,60 €, restl. Ausland 120,90 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 78,00 €, Österreich 81,90 €, Europa 96,20 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.ct.de/abo) oder E-Mail (leserservice@ct.de).

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 16/15

Ab 11. Juli 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Günstige All-in-One-PCs

All-in-One-PCs brauchen nicht mehr Platz als ein Monitor und reduzieren das Kabelgewirr. Preiswerte Geräte mit Dual-Core-Prozessor und Full-HD-Display kosten unter 600 Euro; manche besitzen sogar einen Touchscreen.

Erste Geräte mit USB 3.1

Der SuperSpeedPlus-Modus von USB 3.1 verheißt höhere Datenübertragungsraten, der verdrehsichere Typ-C-Stecker mehr Komfort. Jetzt kommen erste Geräte auf den Markt – Hostadapter, Mainboards und externe SSD-Gehäuse. Nicht alle halten, was USB 3.1 verspricht.

Drucken und Scannen unter Linux

Allen Multifunktionsdruckern liegt Software für OS X und Windows bei; für Linux gibt es bestenfalls Treiber zum Herunterladen. Allerdings stehen genügend Open-Source-Werkzeuge zur Wahl, die Texte und Fotos ebenso gut scannen und ausgeben wie die Windows-Beigaben der Druckerhersteller.

Alle Musik aus der Cloud

Lange genug haben Spotify und andere es vorgemacht, jetzt zieht Apple endlich nach. Wir prüfen, was das Rundum-sorglos-Musikpaket Apple Music taugt, und vergleichen es mit den wichtigsten Konkurrenten.

Netzwerkspeicher für Einsteiger

Wird die USB-Platte am Router als Datentümpel für die ganze Familie zu langsam? Ersetzen Sie die Krücke durch ein richtiges NAS und freuen Sie sich nicht nur über deutlich flottere Backups. c't testet günstige NAS-Leergehäuse auf Durchsatz, Funktionsumfang und Energieeffizienz.

Heft 5/2015 jetzt am Kiosk

Heft 3/2015 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online **Ständiger Service auf heise online – www.heise.de**

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

TechStage: Im Gadget-Blog www.techstage.de finden Sie News und Tests zu Smartphones und Tablets, dazu eine Produktdatenbank, Ratgeber und eine engagierte Community.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite

Änderungen vorbehalten